

P.O. FESR 2007/2013 – ASSE IV - LINEA 4.4 – AZIONE 4.4.1
INTERVENTI PER LA RETE ECOLOGICA

BIOCOSTRUZIONI MARINE
IN PUGLIA

BIOMAP

MAGGIO 2014

RELAZIONE FINALE

INDICE

0.	PREMESSA GENERALE	3
1.	ATTIVITÀ N. 1: MAPPATURA	5
1.1	Introduzione	5
1.2	Materiali e Metodi	7
1.2.1	Rilievi cartografici nelle 3 AMP e nei 21 SIC presenti nella Regione Puglia	7
1.2.2	Rilievo geofisico e geognostico in aree non comprese negli attuali SIC per il 40% in più offerto in sede di gara	10
1.3	Risultati	12
1.3.1	Rilievi nelle 3 AMP e nei 21 SIC presenti nella Regione Puglia	12
1.3.2	Elaborazione dei dati geofisici e geognostici pregressi finalizzati alla mappatura delle biocostruzioni marine	23
1.3.3	Allestimento cartografico finale	28
1.3.4	Rilievo geofisico e geognostico in aree non comprese negli attuali SIC per il 40% in più offerto in sede di gara: risultati Campagna INVAS12 e MEMA12	33
2.	ATTIVITÀ N. 2: CENSIMENTO DELLA BIODIVERSITÀ	39
2.1	Introduzione	39
2.2	Materiali e metodi	43
2.2.1	Habitat mediolitorale-infralitorale superiore: biocostruzioni a <i>Sabellaria</i>	43
2.2.2	Habitat subtidale superficiale: il coralligeno tra 10 e 30 m di profondità	49
2.2.3	Habitat profondi: Biocenosi dei Coralli Bianchi	51
2.3	Risultati e discussioni	53
2.3.1	Habitat mediolitorale-infralitorale superiore: biocostruzioni a <i>Sabellaria</i>	53
2.3.2	Habitat Subtidale superficiale: il coralligeno tra 10 e 30 m di profondità	76
2.3.2.1	Poriferi	78
2.3.2.2	Cnidari Antozoi	99
2.3.2.3	Anellidi Policheti	102
2.3.2.4	Molluschi	104
2.3.2.5	Crostacei Decapodi	106
2.3.2.6	Briozoi	108
2.3.2.7	Echinodermi	110
2.3.2.8	Tunicati	112
2.3.2.9	Alghe	114
2.3.2.10	Caratterizzazione dei popolamenti del Subtidale: confronto tra il coralligeno pugliese dei versanti adriatico e ionico	116
2.3.2.11	Confronto tra il popolamento a Poriferi del coralligeno pugliese e mediterraneo	122
2.3.2.12	Specie del coralligeno pugliese sottoposte a regime di protezione	124
2.3.3	Habitat profondi: Biocenosi dei Coralli Bianchi	158
2.3.3.1	Comunità a coralli di acque fredde al largo di Santa Maria di Leuca	158
2.3.3.2	Comunità a coralli di acque fredde del Canyon di Bari	175
2.3.3.3	Specie delle Biocenosi dei Coralli Bianchi sottoposte a regime di protezione	183
2.4	Conclusioni	187
2.4.1	Habitat mediolitorale-infralitorale superiore: biocostruzioni a <i>Sabellaria</i>	187
2.4.2	Habitat Subtidale Superficiale: il coralligeno tra 10 e 30 m di profondità	189
2.4.3	Habitat profondi: Biocenosi dei Coralli Bianchi	190
2.4.3.1	Tutela e gestione dei banchi a coralli profondi	198
3.	ATTIVITÀ N. 3: ANALISI DELLE PRESSIONI ANTROPICHE LUNGO LA COSTA DELLA PUGLIA E STUDIO DEGLI EFFETTI DI IMPATTI MULTIPLI SULLE BIOCOSTRUZIONI	199
3.1	Introduzione	199
3.2	Materiali e Metodi	200
3.3	Risultati	211
3.3.1	Elenco dei <i>taxa</i>	211
3.3.2	Analisi statistiche	212
3.4	Discussione	222
4.	ATTIVITÀ N. 4: ELABORAZIONE DI PROPOSTE DI PIANIFICAZIONE	228
4.1	Misure di tutela delle biocostruzioni	228
	GRUPPO DI RICERCA	241
5.	BIBLIOGRAFIA	243

0. PREMESSA GENERALE

La Direttiva HABITAT (92/43), insieme alla RETE NATURA 2000, rappresenta uno dei più importanti strumenti per la protezione e la gestione della Biodiversità in Europa.

La Direttiva Habitat comprende una lista molto limitata di habitat marini: all'interno degli oltre 200 habitat definiti d'importanza comunitaria ai sensi della Direttiva Habitat, quelli marini meritevoli di protezione sono solo nove (di cui 3 di transizione) (Tab. 0.a).

1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
1120*	Praterie di posidonie (<i>Posidonia oceanica</i>)
1130	Estuari
1140	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea
1150*	Lagune costiere
1160	Grandi cale e baie poco profonde
1170	Scogliere
1180	Strutture sottomarine causate da emissioni di gas
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse

Tab. 0.a – Codici ed elenco degli habitat marini inclusi nell'allegato I della Direttiva "Habitat".

I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) sono stati istituiti ai sensi della Direttiva Habitat al fine di contribuire in modo significativo a mantenere o a ripristinare un habitat naturale (Allegato 1 della Direttiva 92/43/CEE) o una specie (Allegato 2 della Direttiva 92/43/CEE) in uno stato di conservazione soddisfacente. Attualmente, in Puglia sono istituiti 21 SIC a carattere marino per un totale di circa 75.000 ettari di costa. Gli habitat prioritari a *Posidonia oceanica* (Cod. 1120) e gli habitat delle lagune costiere (Cod. 1150) risultano ampiamente protetti dai SIC già istituiti, sebbene la distribuzione dell'habitat 1120 alla luce di nuove e più precise indagini (Regione Puglia – POR 2000/2006 – Progetto “*Inventario e Cartografia delle Praterie di Posidonia nei Compartimenti Marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto*”) non è assolutamente corrispondente a quanto già designato. La tipologia “scogliere”, in inglese “reef” potrebbe benissimo comprendere tutte le biocostruzioni Mediterranee. Sebbene non sia formalmente vincolante, anche la Convenzione di Barcellona adottata nel 2008 tutela il coralligeno e le altre bioconcrezioni presenti nel Mar Mediterraneo, affermando che “il coralligeno e il maërl dovrebbero essere posti sotto tutela allo stesso livello della *Posidonia oceanica*”. Recentemente l'Unione Europea (UE) ha richiesto ulteriori sforzi per l'implementazione degli habitat marini da inserire nella lista della stessa Direttiva Habitat e la Società Italiana di Biologia Marina, incaricata dal Ministero Ambiente (2009) di sviluppare una proposta scientificamente valida, ha suggerito l'inclusione esplicita in essa del coralligeno. In Puglia, questo riconoscimento ha conseguenze molto importanti anche da un punto di vista socio-economico perché, una volta inserito a pieno titolo nella Direttiva Habitat, implicherebbe la regolamentazione di varie attività antropiche. L'istituzione e la gestione delle aree marine protette (AMP) ha infatti forti ricadute sugli usi delle risorse marine poiché al fine della conservazione dell'habitat interviene sulle attività antropiche in modo da indirizzarle ad un esercizio compatibile con l'obiettivo di tutela prefissato. La creazione delle Aree Marine Protette determina così un passaggio fondamentale per la salvaguardia ambientale in Italia. Ma un'area marina protetta non ha solo il compito di porre veti alle attività antropiche, ma al contrario costi-

tuisce una potenziale opportunità di sviluppo socio-economico compatibile. Le AMP, infatti, possono divenire laboratorio per la sperimentazione di una gestione integrata della fascia costiera inseguendo il contestuale raggiungimento della tutela del patrimonio ambientale e culturale legato al mare e della promozione delle attività economiche tradizionalmente ad esso legate.

Attualmente, la distribuzione delle biocostruzioni lungo le coste della Puglia è conosciuta soltanto per alcuni tratti, con particolare riferimento al coralligeno, ma non è disponibile una cartografia georeferenziata aggiornata a scala regionale e, soprattutto, non è noto lo stato di conservazione delle “scogliere” per la maggior parte della regione. In considerazione della continua crescita di pressioni antropiche, spesso interagenti, risulta altresì indispensabile l’implementazione di adeguate misure di conoscenza e di gestione finalizzate alla conservazione degli ecosistemi e dall’uso sostenibile delle risorse naturali in accordo con le Direttive Europee.

In questo contesto in Puglia, nasce il progetto Biomap, che mira a dare un valido contributo alla rivisitazione dei SIC già esistenti e con la finalità di verificare e analizzare la presenza di “Scogliere” in vista della considerazione di questo habitat ai fini dell’attuazione della Direttiva sopra citata.

Il progetto Biomap si è posto il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- **Attività 1.** Mappatura delle “biocostruzioni” marine pugliesi.
- **Attività 2.** Censimento della biodiversità delle “scogliere” sia a livello di specie, attraverso la produzione di inventari della componente animale e vegetale (Alghe calcaree, poriferi, Cnidari, Anellidi Policheti, Molluschi, Briozoi, Echinodermi, Crostacei Decapodi ed Ascidiacei, Pesci Ossei e Cartilaginei), che di comunità, considerando 3 habitat, caratterizzati da diversi livelli batimetrici:
 - ✓ Habitat mediolitorale-infralitorale superiore (entro i 10 m di profondità): biocostruzioni a *Sabellaria*;
 - ✓ Habitat subtidale superficiale: si riferisce al vero e proprio “coralligeno” compreso tra i 10 e i 30 m di profondità;
 - ✓ Habitat subtidale profondo: si riferisce alle biocostruzioni rinvenute oltre i 30 m di profondità, in particolare viene descritta la *facies* a Coralli Bianchi.
- **Attività 3.** Analisi delle pressioni antropiche lungo la costa della Puglia e studio degli effetti di impatti multipli sulle biocostruzioni.
- **Attività 4.** Elaborazione di proposte di pianificazione che consentano al tempo stesso di fruire turisticamente di tali siti senza alterarne il grande valore ambientale che essi rappresentano.

1. ATTIVITÀ N. 1: MAPPATURA

1.1 INTRODUZIONE

Il programma di lavoro di BIOMAP prevedeva attività di ricerca in mare con tempo nave finanziato dal progetto, per la raccolta di dati di mappatura acustica del fondale lungo la piattaforma Apula. Il principale scopo di tali attività è stato quello di acquisire dati morfobatimetrici ad alta risoluzione (multibeam), profili sismostratigrafici (Chirp sonar o sub-bottom profiler) e fotogrammetrie acustiche del fondale (tramite side scan sonar) che sono state impiegate per mappare i principali habitat bentonici presenti nelle aree investigate, con particolare riferimento a quelli interessati dalla presenza di biocostruzioni.

Il progetto ha previsto quindi la realizzazione di carte tematiche rappresentanti la distribuzione delle biocostruzioni marine nelle 3 AMP e nei 21 SIC presenti nella Regione Puglia, dalla linea di costa fino alla batimetrica dei 100 m, laddove rientrante nella perimetrazione (Fig. 1.1.A). Per la realizzazione di tali carte tematiche, oltre all'acquisizione di circa 2.100 miglia di sonogrammi tramite sonar a scansione laterale, integrati con rilievi batimetrici e profili sismostratigrafici, sono stati rielaborati e messi a disposizione del progetto BIOMAP i dati geofisici, i campionamenti e le immersioni ROV precedentemente acquisiti da CNR ISMAR nell'ambito di numerosi progetti Nazionali e Internazionale.

Per il rilievo geofisico e geognostico in aree non comprese negli attuali SIC per il 40% in più offerto in sede di gara, l'unità CNR-ISMAR U.O.S. Bologna ha messo a disposizione i risultati di 2 campagne oceanografiche MEMA12 e INVAS12 rispettivamente nelle aree comprese tra Brindisi e Santa Maria di Leuca, (intervallo di profondità tra -60 e -120 m) e al largo del Golfo di Manfredonia (profondità tra -30 e -60 m), finalizzate a mappare la distribuzione delle biocostruzioni nelle aree non comprese negli attuali SIC e AMP, a profondità tra i -50 e i -700 m, ma di notevole interesse nazionale ed internazionale.

Le carte tematiche realizzate costituiscono uno strumento conoscitivo di cui la Regione Puglia potrà disporre per fini gestionali.

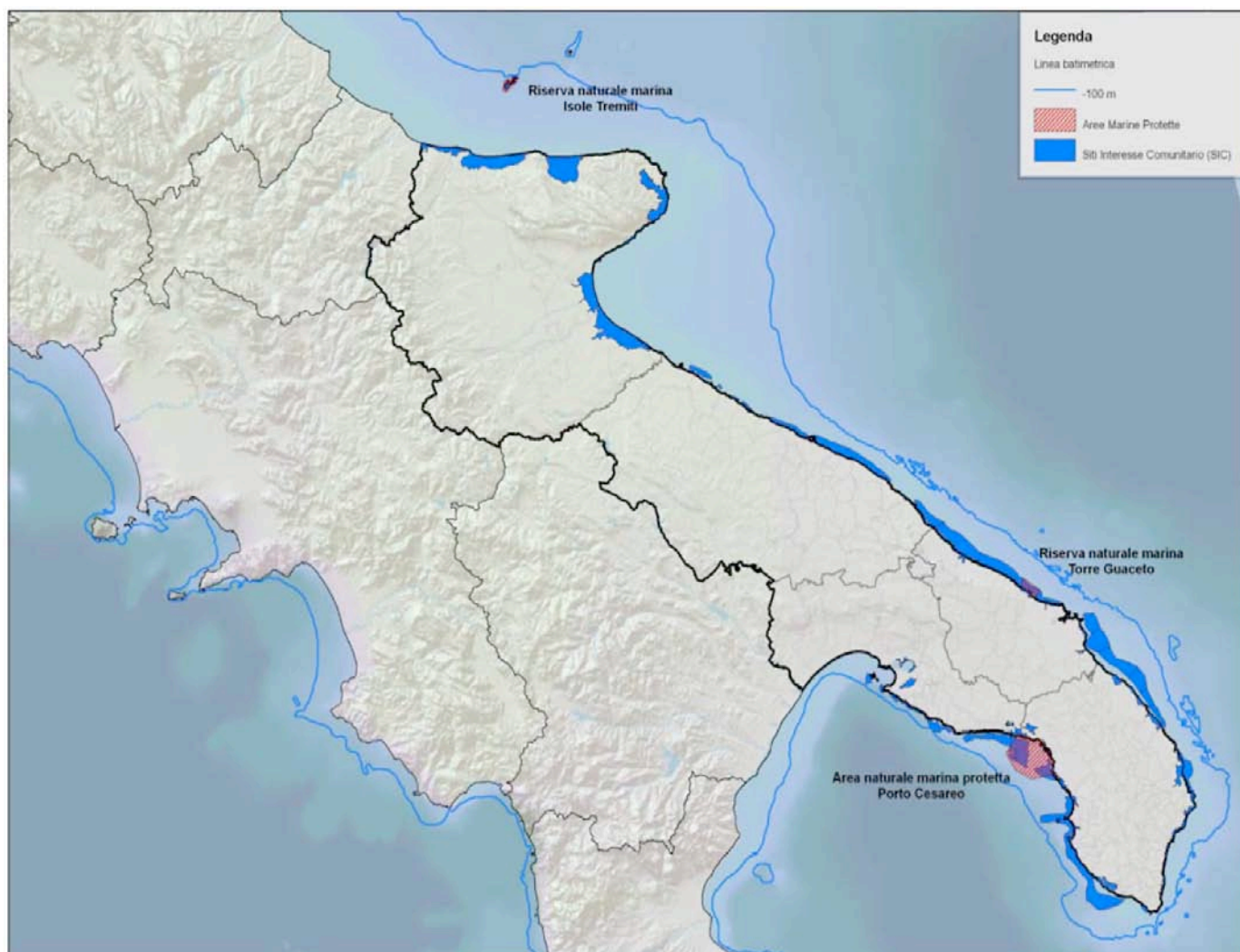


Fig. 1.1.A – Area geografica indagata.

1.2 MATERIALI E METODI

1.2.1 Rilievi cartografici nelle 3 AMP e nei 21 SIC presenti nella Regione Puglia

A seconda della profondità delle zone da indagare e della conseguente logistica sono state utilizzate 2 tipologie di imbarcazioni:

1) Nave Oceanografica MINERVA 1 (Fig. 1.2.1.A)

La nave MINERVA 1 (ex N/O UNIVERSITATIS) è stata sottoposta a lavori di ampliamento delle superfici di bordo nonché di ammodernamento e rivisitazione della strumentazione scientifica. È stata utilizzata per mappare le aree più profonde entro i 100 m di profondità. La nave MINERVA 1 ha effettuato due campagne per l'acquisizione di rilievi SSS, una tra il 15 e il 22 marzo 2012 nei SIC ubicati a sud di Barletta e fino al capo di Santa Maria di Leuca e nell'area marina protetta di Torre Guaceto (Fig. 1.2.1.B), l'altra tra il 16 e il 27 maggio 2012 nelle aree dei SIC marini ubicati a sud di Brindisi e fino al capo di Santa Maria di Leuca (a completamento della prima campagna), e nelle aree dei SIC marini compresi tra le secche dell'Ugento e il Golfo di Taranto (Fig. 1.2.1.B).

Durante le campagne sono stati effettuati rilievi tramite SSS, ecoscandaglio multifascio e singolo fascio e chirp sonar e contemporaneamente sono stati acquisiti dati biocenotici attraverso l'uso del ROV Prometeo.

La nave era equipaggiata con la seguente strumentazione di bordo:

- ✓ Ecoscandaglio multi-fascio (MBES – MultiBeam EchoSounder) – Reson Seabat 8160 - 50 khz (Batimetria a morfologia del fondo);
- ✓ Ecoscandaglio singolo-fascio (SBES – SingleBeam EchoSounder) – Simrad EA400 – 27/200 kHz (Batimetria);
- ✓ *Chirp sonar* GeoAcoustics – 3/7 kHz (sismo-stratigrafia);
- ✓ *Side Scan Sonar* (SSS) – Klein3000, 100-500 kHz (solo un canale funzionante in bassa frequenza) e EdgeTech 4200-FS, 100-400 kHz (dal 20 marzo ore 14:30 UTC) (backscattering e morfologia);
- ✓ Sonda Seabird SBE 21 (per la correzione della velocità del suono alla testa del MBES);
- ✓ ROV PROMETEO di proprietà dell'Università di Bari.

2) CALAFURIA ISSEL modello Spartivento (Fig. 1.2.1.C)

Questa imbarcazione è stata utilizzata per coprire le aree sottocosta dove la NO *Minerva 1* non poteva spingersi per ovvi motivi di pescaggio. La pilotina Calafuria ISSEL ha effettuato due campagne, la prima tra il 3 luglio e il 7 agosto 2012 nel Mar Adriatico meridionale (tra Barletta e Santa Maria di Leuca), e l'altra tra il 17 settembre e il 5 ottobre 2012 nel Mar Ionio settentrionale (tra Santa Maria di Leuca e il Golfo di Taranto).

Su tale mezzo è stata installata la seguente strumentazione:

- ✓ Sistema di posizionamento GPS e software di navigazione PDS2000®;
- ✓ Ecoscandaglio multifascio (MBES MultiBeam EchoSounder) Reson Seabat 8125-455 khz
- ✓ (Batimetria a morfologia del fondo)
- ✓ Sistema integrato girobussola e sensore di moto OCTANS-IXEA
- ✓ Profilatore per la misura della velocità del suono NAVITRONIC®SVP15
- ✓ *Side Scan Sonar* (SSS) – Klein3000, 100-500 kHz (backscattering e morfologia)

✓ ROV PROMETEO e telecamera subacquea QUASI-STELLAR.

Gli ecoscandagli a singolo fascio (*Single Beam*) sono stati usati per rilevamenti batimetrici. Gli ecoscandagli a fascio multiplo (*Multi Beam*), che sono il perfezionamento dei tradizionali *Single Beam*, sono stati utilizzati per ottenere immagini ad alta risoluzione delle strutture sottomarine e della topografia. Il *Side Scan Sonar* ha fornito le immagini (*sonogrammi*) da cui è stato possibile ricavare la natura dei sedimenti in superficie. I *Sub Bottom Profilers* sono stati utilizzati per esaminare la stratigrafia ad alta risoluzione del fondale marino per meglio interpretare i processi in atto. L'interpretazione comparata dei dati ricavati dalle singole apparecchiature ha fornito i risultati più significativi per la realizzazione delle carte tematiche.

Le indagini geofisiche sono state implementate con rilevamenti biologici ed in particolare mediante:

- ✓ stime visuali delle biocenosi bentoniche effettuate attraverso i sistemi ROV;
- ✓ raccolta di campioni da punti georeferenziati e analisi di laboratorio per definire la composizione in specie delle biocenosi.

Il ROV PROMETEO impiegato per le ispezioni visive ha una profondità operativa di 300 m. Le dimensioni ridotte (800x900x950) e il peso leggero (55 kg) permettono un agevole utilizzo anche su imbarcazioni minori e un'ideale manovrabilità sul fondale, evitando improvvise collisioni al fondo che possano compromettere la preservazione del sito d'indagine. È dotato di due telecamere, una a colori con il controllo della girobussola per monitorare la direzione delle manovre ed una a colori ad alta definizione, per consentire la ripresa di immagini di elevato dettaglio. La telecamera subacquea QUASI-STELLAR è stata utilizzata al traino lungo transetti largo-costa. Le riprese sono state effettuate in ciascuna area indagata, successivamente alla fase di rilievo attraverso la strumentazione acustica, fornendo una rervisione d'insieme del sito investigato e permettendo di verificare le diverse risposte acustiche riscontrate durante la fase di rilievo geofisico.

L'informazione biotica, sovrapposta a quella geologica, ha permesso di ottenere una restituzione cartografica sufficientemente dettagliata delle caratteristiche del fondale marino.

Per l'effettuazione di tutti i rilievi eseguiti, sono state percorse un totale di circa 2100 miglia nautiche.



Fig. 1.2.1.A – MINERVA 1.

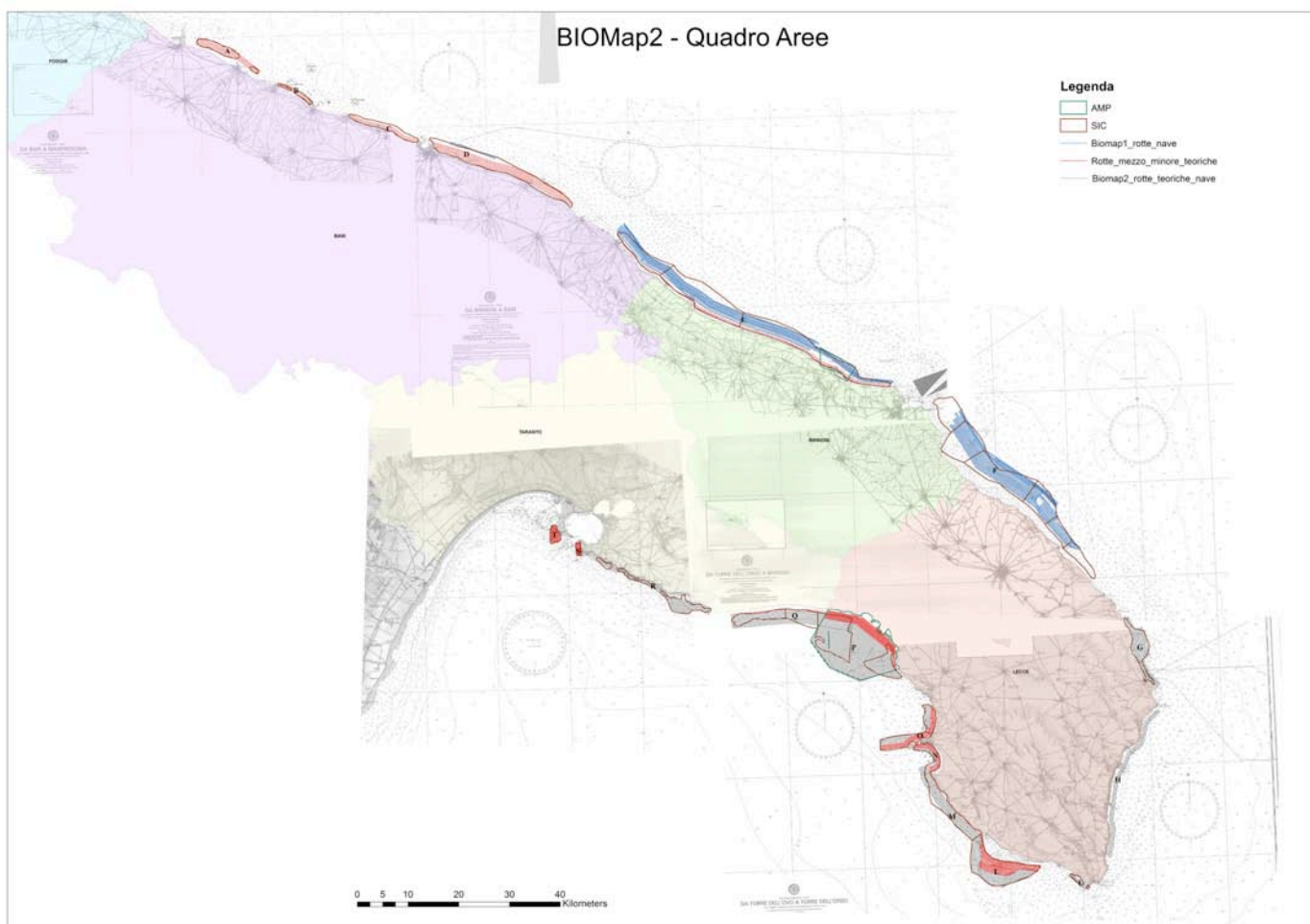


Fig. 1.2.1.B – Inquadramento delle aree di lavoro ubicate sulla piattaforma continentale pugliese. In blu, al largo della costa Adriatica, le rotte effettuate durante la prima Campagna BIOMAP; in nero le rotte effettuate durante la seconda campagna BIOMAP. In rosso le rotte effettuate dai mezzi minori (CALAFURIA).



Fig. 1.2.1.C – Imbarcazione CALAFURIA ISSEL.

1.2.2 Rilievo geofisico e geognostico in aree non comprese negli attuali SIC per il 40% in più offerto in sede di gara

I rilievi sono stati effettuati con nave CNR *R/V Urania* nell'ambito delle campagne oceanografiche MEMA12 e INVAS12 rispettivamente nelle aree comprese tra Brindisi e Santa Maria di Leuca, (intervallo di profondità tra -60 e -120 m) e al largo del Golfo di Manfredonia (profondità tra -30 e -60 m) (Fig. 1.2.2.A).

Durante tali campagne sono stati acquisiti dati morfobatimetrici con ecoscandaglio multifascio (*MultiBeam EchoSounder*, MBES), dati sismici tipo SBP-CHIRP (*Sub Bottom Profiler Chirp*), prelievi di campione dal fondo con Benne e Box Corer e sono state effettuate immersioni tramite veicolo filoguidato ROV (*Remote Operated Vehicle*). Inoltre sono stati acquisiti dati di riflettività del fondo contemporaneamente ai dati batimetrici.

I rilievi batimetrici sono stati eseguiti con ecoscandaglio multifascio: KONGSBERG 710 (frequenza di lavoro 70-100 kHz) per profondità comprese tra i 60 e i 200 m. I dati vengono calibrati per la velocità del suono attraverso il sensore posto alla testa dello strumento e il profilo verticale della velocità del suono acquisito attraverso calate CTD (*Conductivity, Temperature, Depth profiler*). I rilievi Chirp sono stati eseguiti utilizzando una sorgente Benthos-CHIRP III DSP-664 e un sistema di registrazione digitale SwanPRO 1.60 della Communication Technology. Il sistema di posizionamento usato è costituito da un DGPS Omnistar codice L1 collegato direttamente al Seatex Seapath 200 della Kongsberg e ai sensori di assetto Seatex MRU5 Kongsberg.

I campioni sono stati prelevati utilizzando una benna Van Veen da 60 litri e un Box Corer oceanico da 40 l con una superficie di campionamento di 800 cm². Le immersioni ROV sono state effettuate con il veicolo Pollux III di GEI – Global Electric Italiana s.r.l., equipaggiato con sensore di posizionamento TrackLink 1500 MA e con fotocamera digitale Nikon D700 e videocamera Sony con sensore CCD 1/3.

I dati batimetrici e di riflettività sono stati elaborati con Software Caris HIPS and SIPS 7.0.

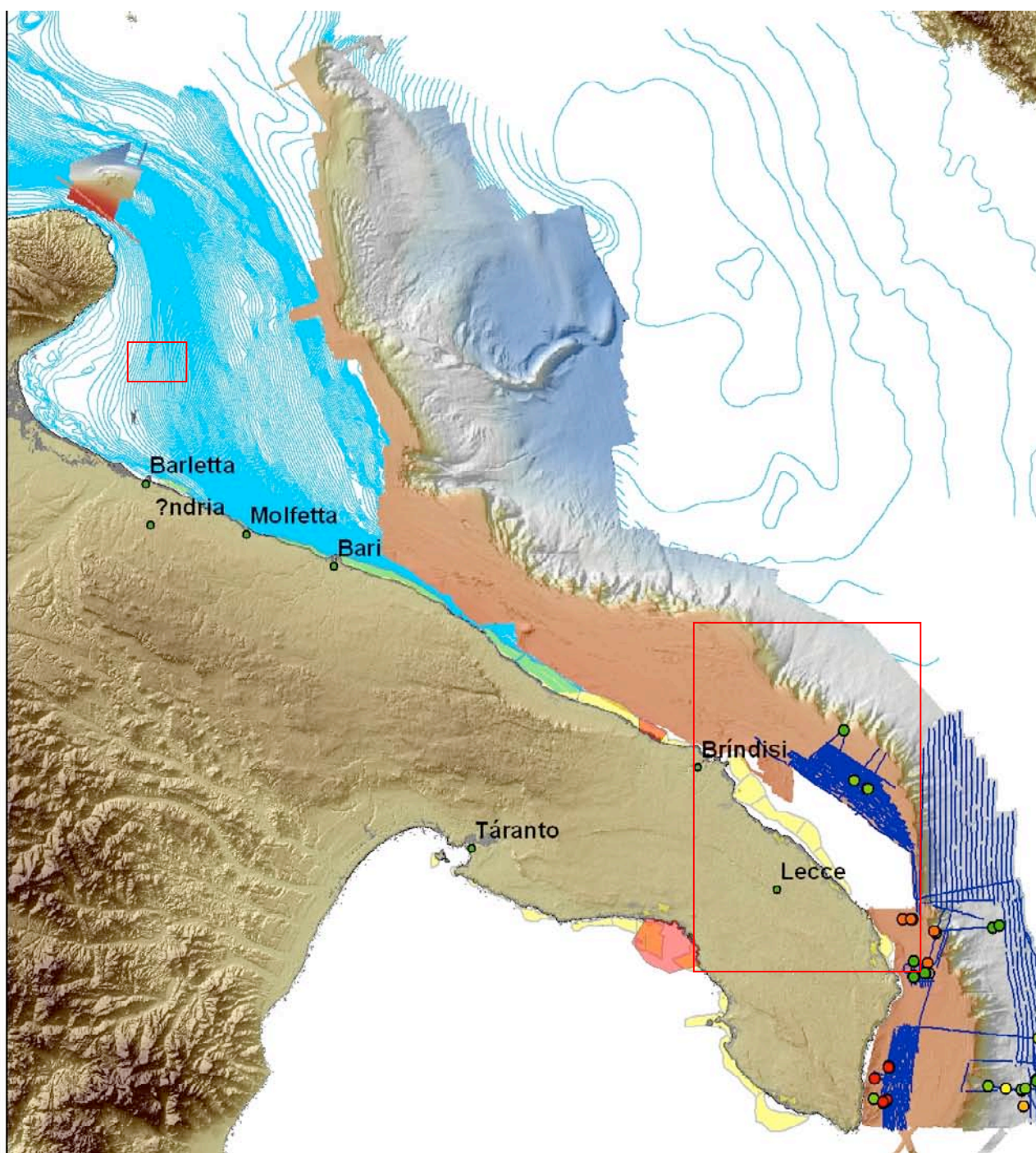


Fig.1.2.2.A – Inquadramento delle aree indagate durante le campagne INVAS12 e MEMA12.

1.3 RISULTATI

1.3.1 Rilievi nelle 3 AMP e nei 21 SIC presenti nella Regione Puglia

✓ Rilievi cartografici

Nelle Figg. 1.3.1.A÷J è rappresentata schematicamente la copertura realizzata dai rilievi effettuati in ciascuna delle diverse aree in cui sono state effettuate le indagini, ossia:

- in alcuni dei SIC ubicati tra Bari e Brindisi
- nei SIC ubicati tra Brindisi e Otranto e tra Santa Maria di Leuca e Taranto nel mar Ionio
- nel tratto di mare compreso tra Santa Maria di Leuca e Taranto.

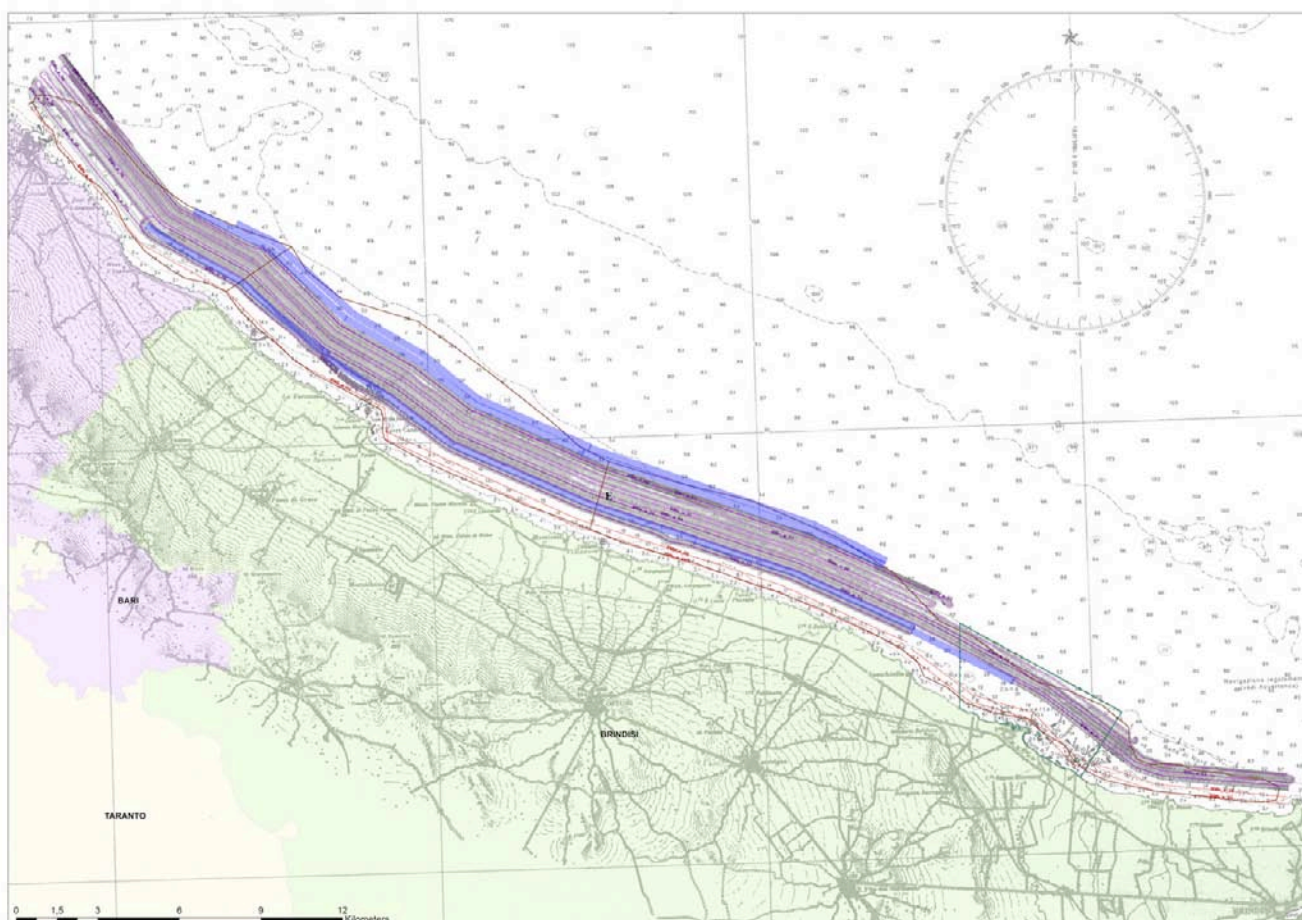


Fig. 1.3.1.A – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC compresi tra Monopoli e Torre Grande. In blu le rotte effettuate dalla N/O Minerva 1; in rosso le rotte effettuate dalla pilotina Calafuria.

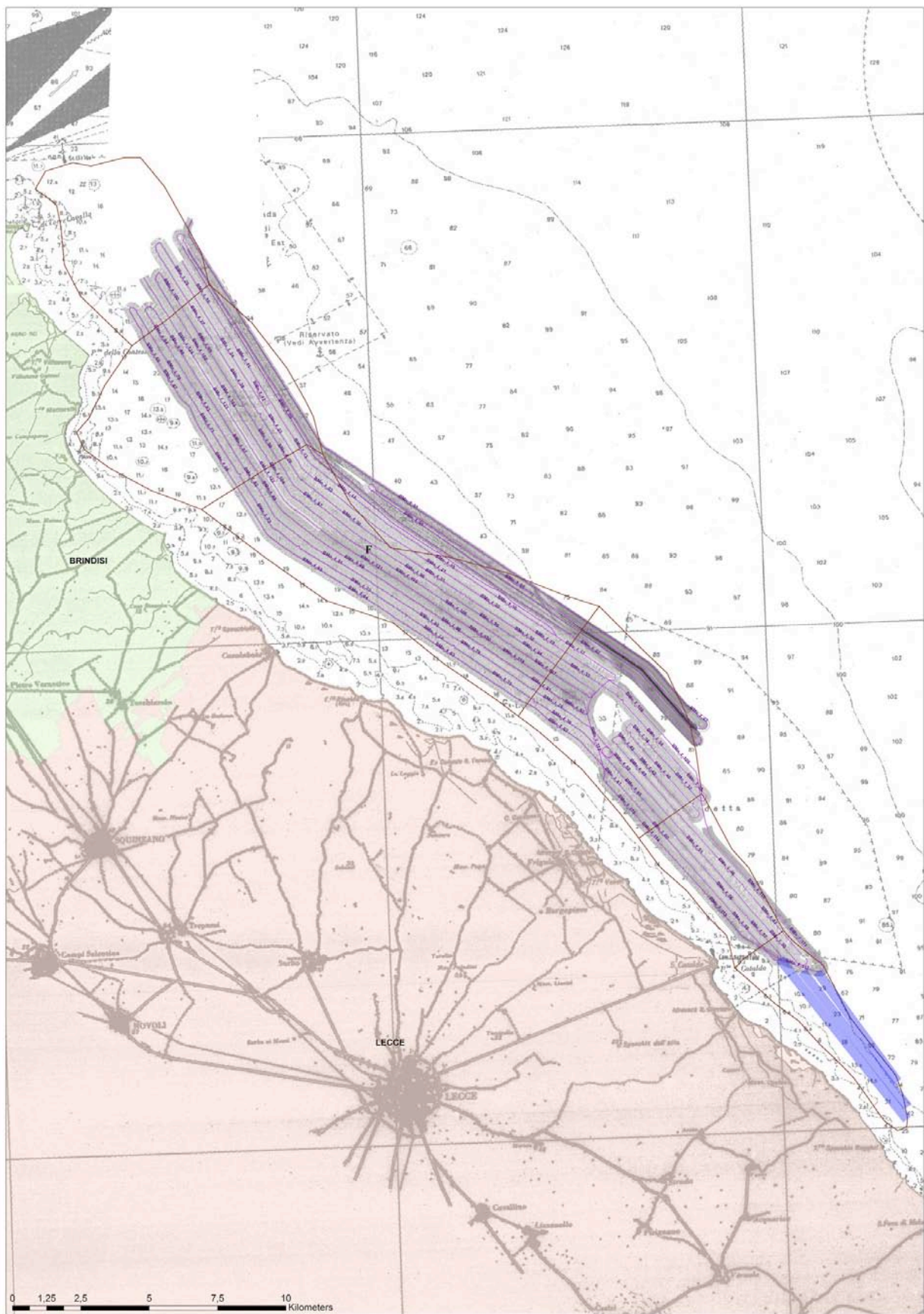


Fig. 1.3.1.B – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC compresi tra Brindisi e S. Cataldo.

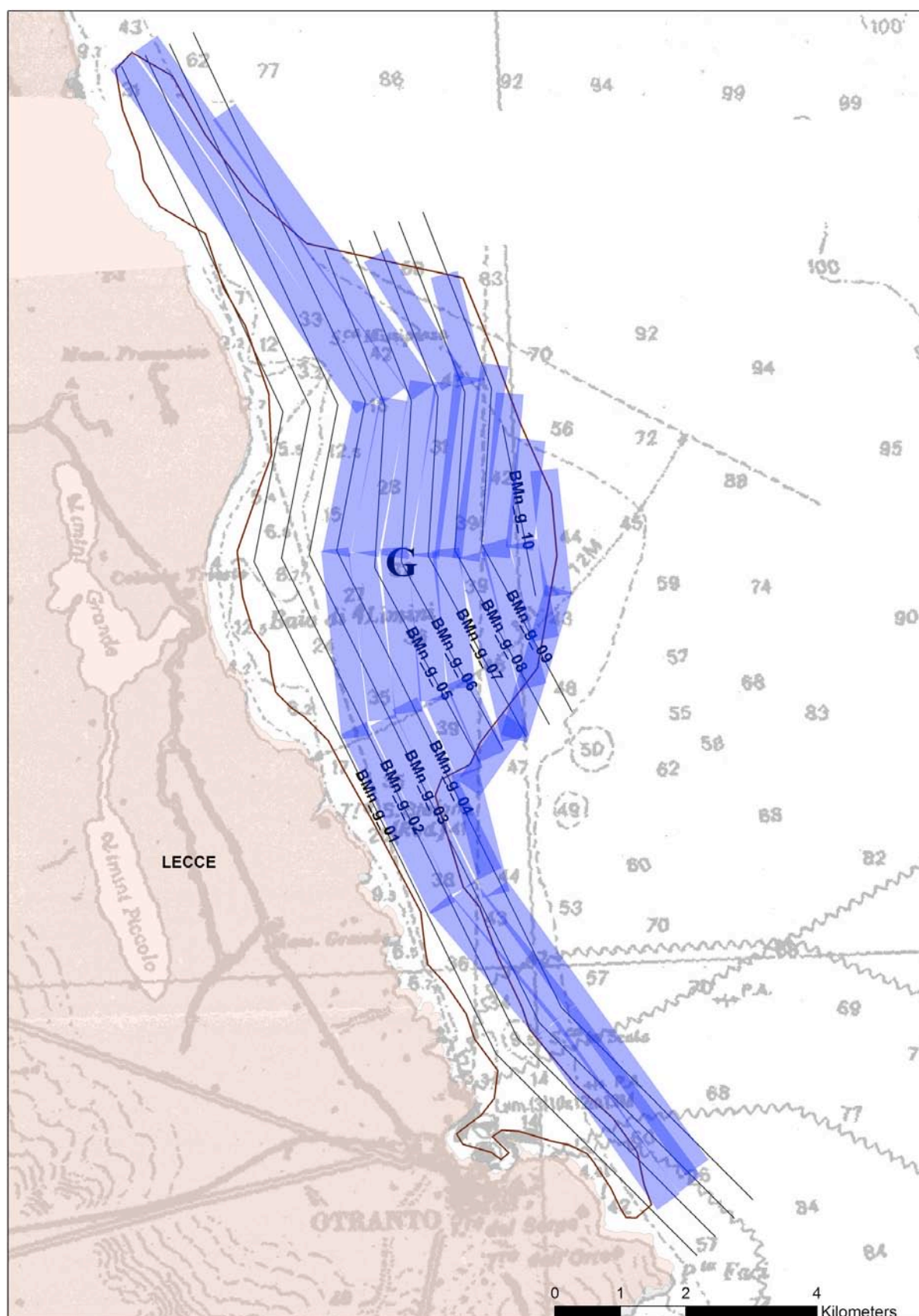


Fig. 1.3.1.C – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC a nord di Otranto.

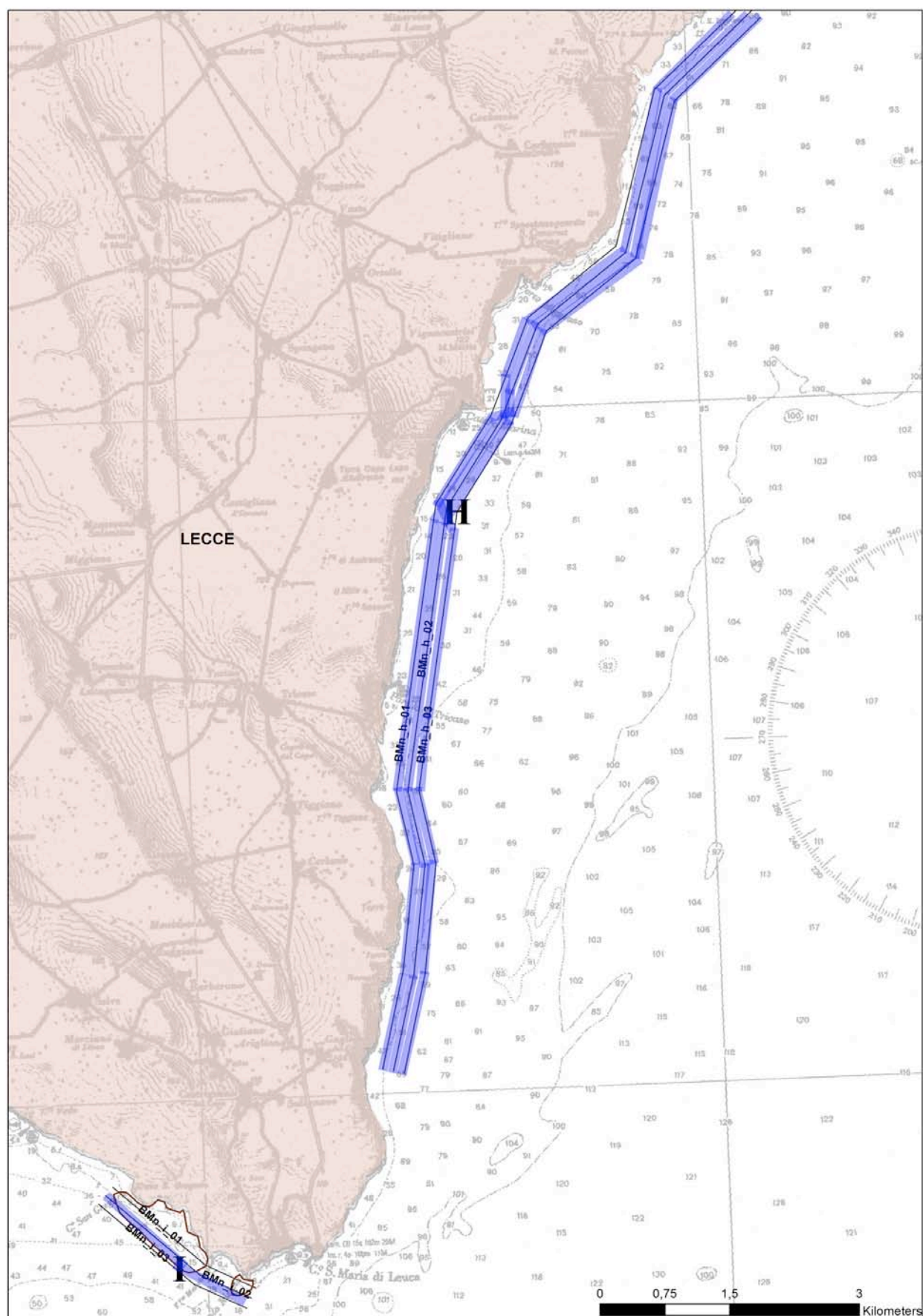


Fig. 1.3.1.D – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati tra Otranto e S. Maria di Leuca.

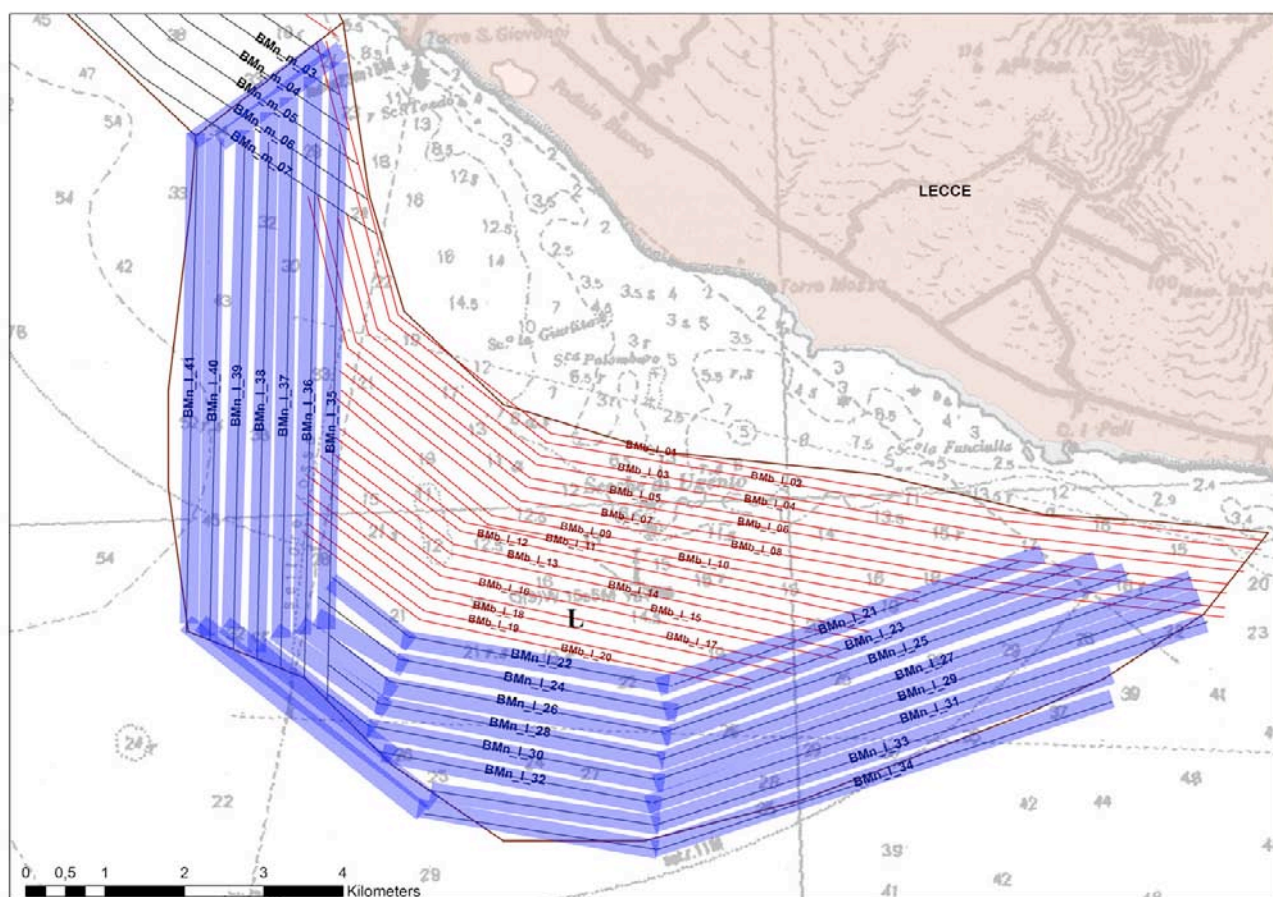
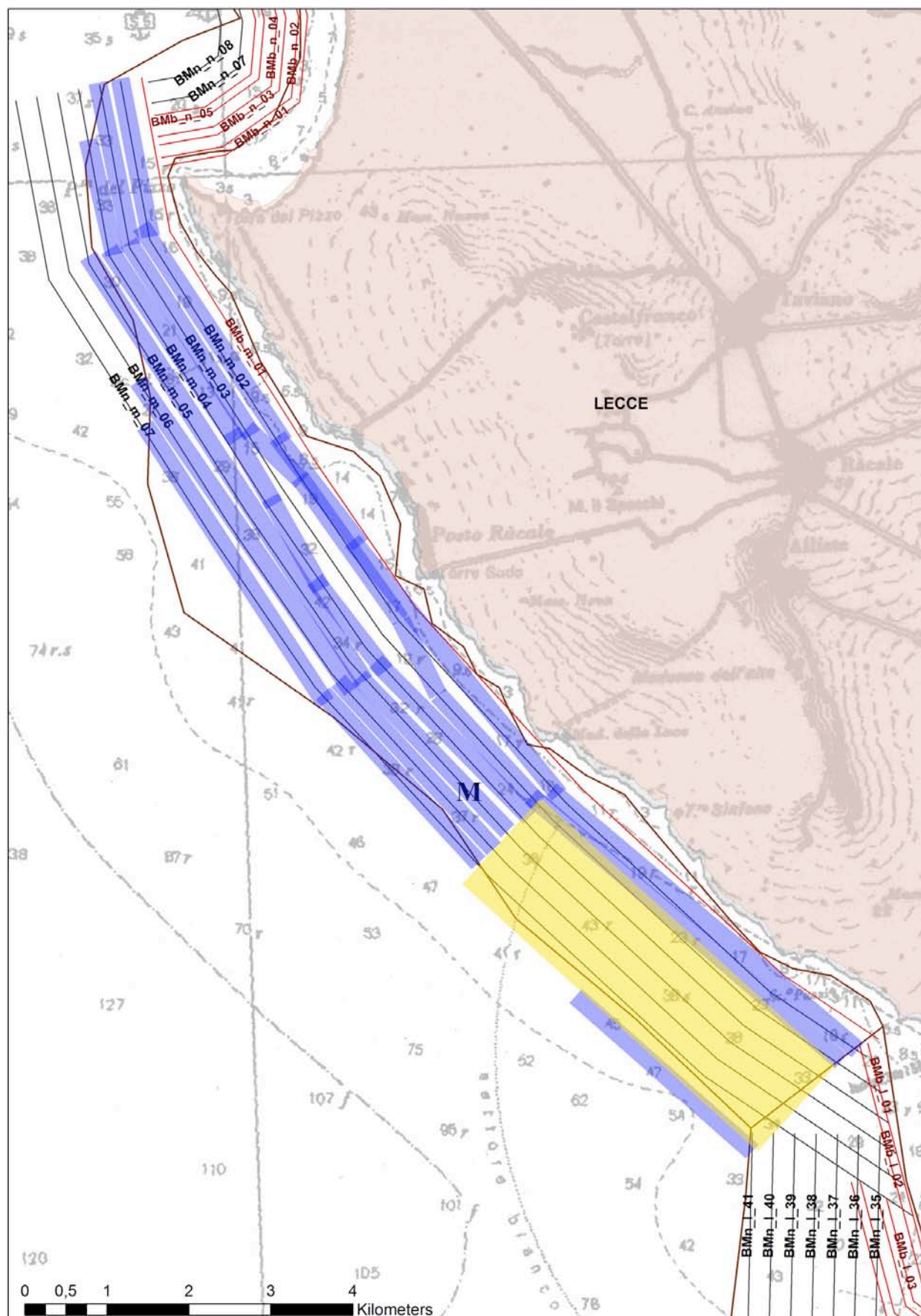


Fig. 1.3.1.E – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC ubicati in corrispondenza delle secche dell’Ugento.



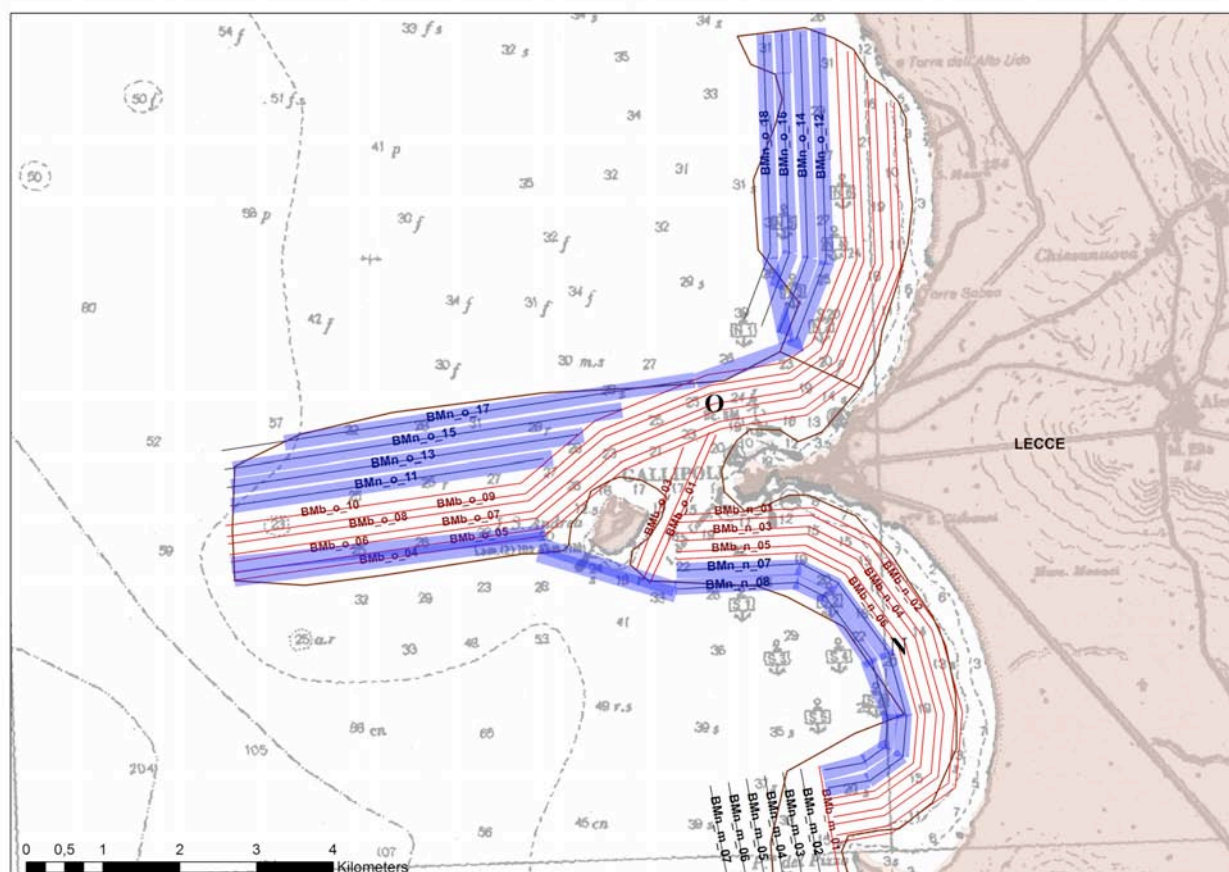


Fig. 1.3.1.G – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC ubicati fuori Gallipoli.

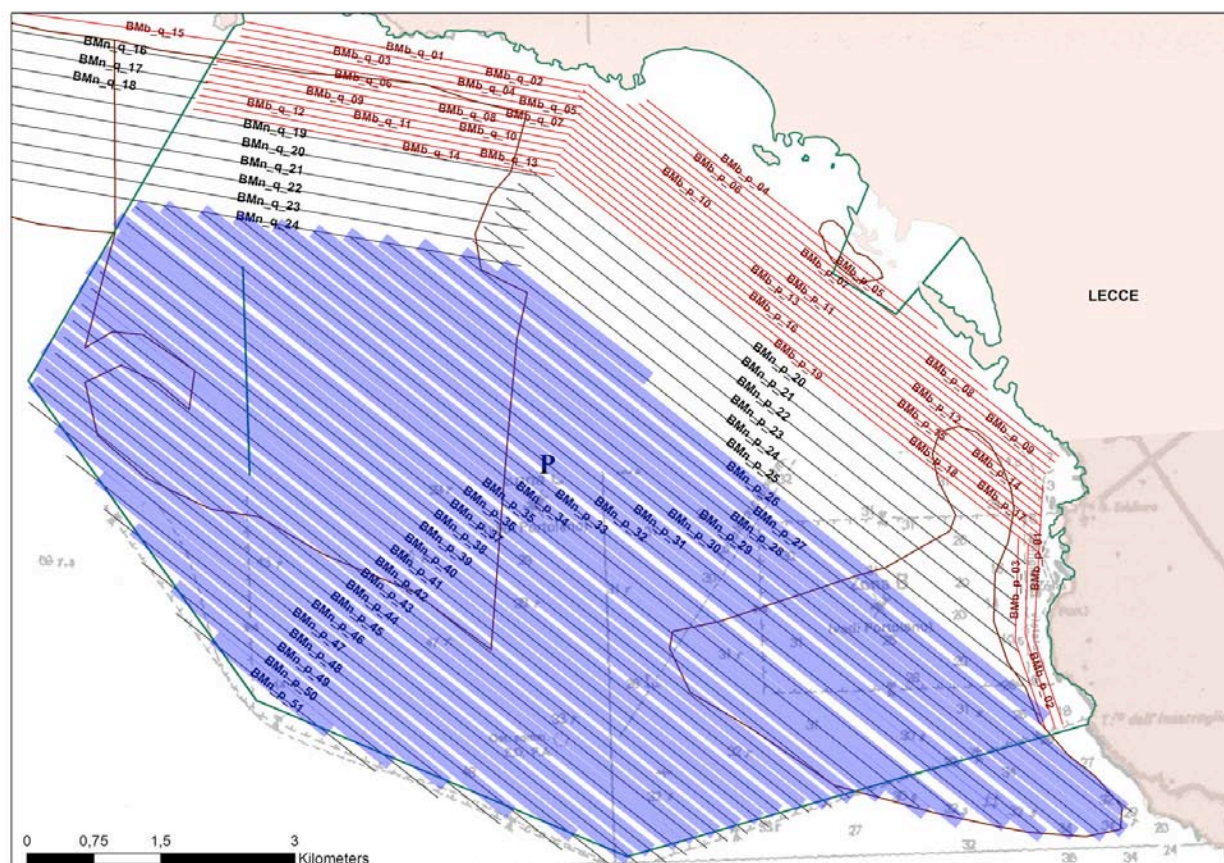


Fig. 1.3.1.H – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC e l'AMP di Porto Cesareo.

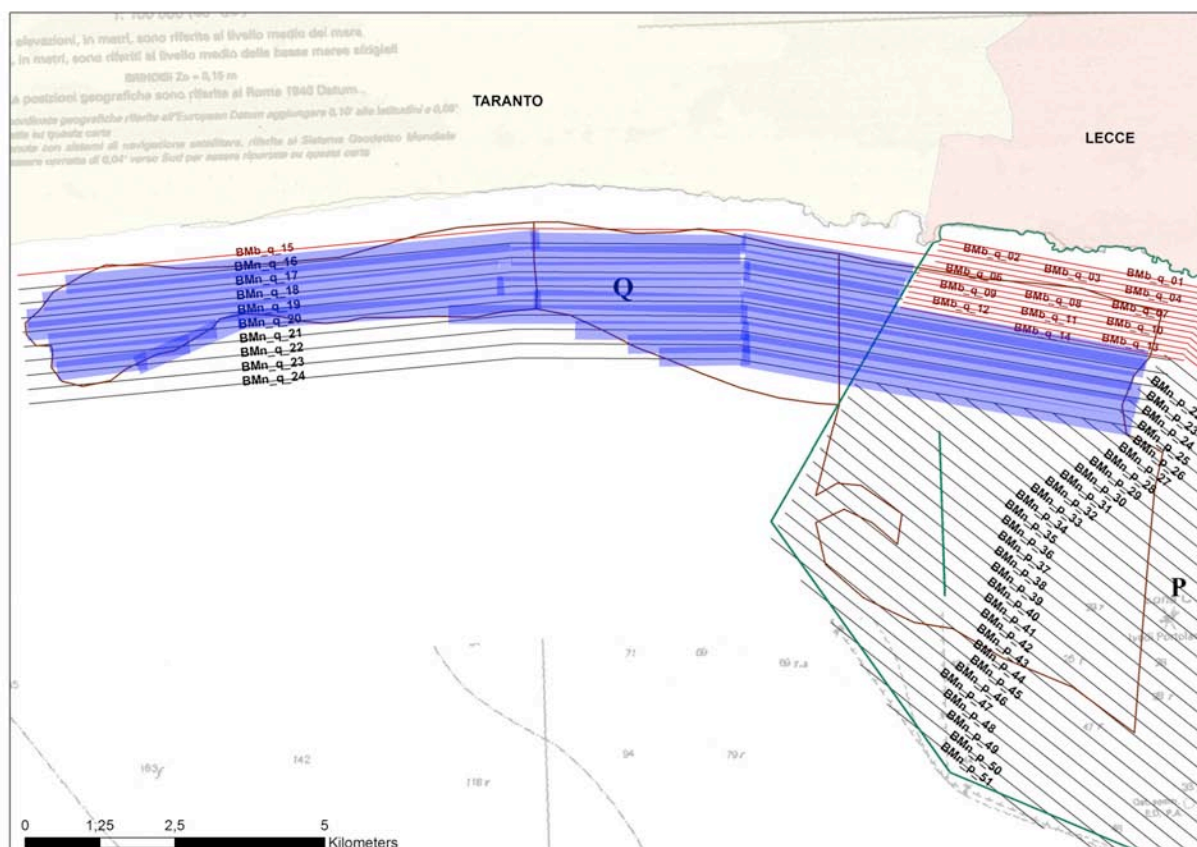


Fig. 1.3.1.I – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC ubicati a ovest Dell’AMP di Porto Cesareo.

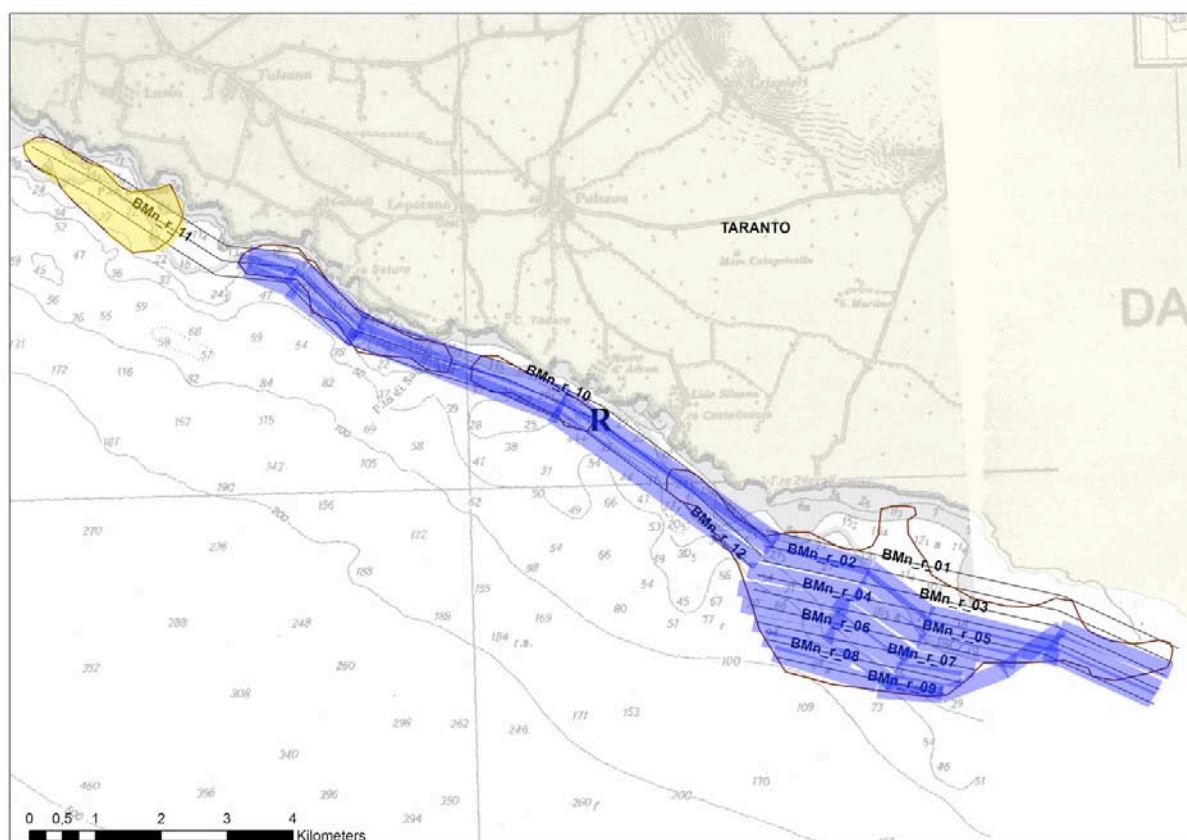


Fig. 1.3.1.J – Rappresentazione schematica dei rilievi effettuati lungo i SIC ubicati a sud di Taranto. In giallo il SIC ubicato in una zona compresa all’interno di un poligono di tiro in cui non è stato possibile effettuare i rilievi previsti.

✓ Rilievi ROV

Le attività di mappatura (Side Scan Sonar e Multibeam) e ispezione tramite ROV sono state svolte per tappe successive, con base nei diversi porti attrezzati ad ospitare l'imbarcazione utilizzata, come riportato nel programma di lavoro pianificato ad inizio campagna e riportato in Tab. 1.3.1.a.

Tab. 1.3.1.a – Attività di lavoro svolta con il mezzo minore Calafuria ISSEL.

Base	Area rilievo	Miglia nautiche	Punti ROV	Giorni di attività
Bari	Area D	120	10	6
Monopoli	Area E	80	10	5
Brindisi	Area E	150	12	7
	Area F			
S. Foca	Area F	20	4	2
Otranto	Area G	30	4	2
S. M. di Leuca	Area I	110	12	6
	Area L			
	Area M			
Gallipoli	Area M	80+45(trasf.)	10	5
	Area N/O			
Campo Marino	Area T	40	8	4
	Area S			

In Figg. 1.3.1.M÷N sono riportati alcuni esempi rappresentanti le realtà di fondo investigate nelle diverse stazioni. Le associate descrizioni sono riportate di seguito:

- A) **Rov 1 (profondità: 21,5 m):** 1) Blocchi coralligeni con *Eunicella cavolini*; 2) canali tra le biocostruzioni a sedimento grossolano e piccoli blocchi, con dune.
- B) **Rov 2 (profondità: 22 m):** 1) Biocostruzioni coralligene; 2) Biocostruzioni coralligene.
- C) **Rov 3 (profondità: 48 m):** 1) Biocostruzioni coralligene di piccole dimensioni, con *Alcyonum* sp. e *Axinella* sp., distribuite irregolarmente in sedimento sabbioso; 2) *Axinella cannabina*, *Leptogorgia sarmentosa*.
- D) **Rov 4 (profondità: 49 m):** 1) Biocostruzioni coralligene con *Axinella cannabina*, *Alcyonum* sp. e uova di calamaro deposte su *Axinella polypoides*; 2) distribuzione irregolare su sedimento sabbioso.
- E) **Rov 5 (profondità: 50 m):** 1) Coralligeno di piattaforma con formazioni distribuite irregolarmente tra canali sabbiosi (parte alta del gradino); 2) coralligeno di falesia su gradino con ricca facies a *Aplysina cavernicola*; 3) particolare del coralligeno di falesia, con aragosta.
- F) **Rov 6 (profondità: 40 m):** 1) Biocostruzioni di piccole dimensioni distribuite irregolarmente su substrato sabbioso apparentemente stabilizzato; 2-3) *Axinella cannabina* e *Spongia lamella*; 4) Campione raccolto con *Caryophyllia* sp.
- G) **Rov 7 (profondità: 32 m):** 1) Biocostruzioni di piccole dimensioni distribuite su substrato sabbioso apparentemente consolidato; 2) *Caulerpa racemosa*; 3) Spugne e *Parazoanthus*; 4) Colonna ricoperta di spugne (*Petrosia* sp., *Axinella* sp. ...); 5) *Flabellia petiolata*.
- H) **Rov 8 (profondità: 26 m):** 1-2) Biocostruzioni metriche con facies a *Flabellia petiolata* e *Axinella* sp. Strutture molto ravvicinate con stretti canali senza strutture sedimentarie; 3) canali tra gruppi di biocostruzioni con dune consolidate; 4) *Flabellia petiolata*, *Peyssonnelia* sp.

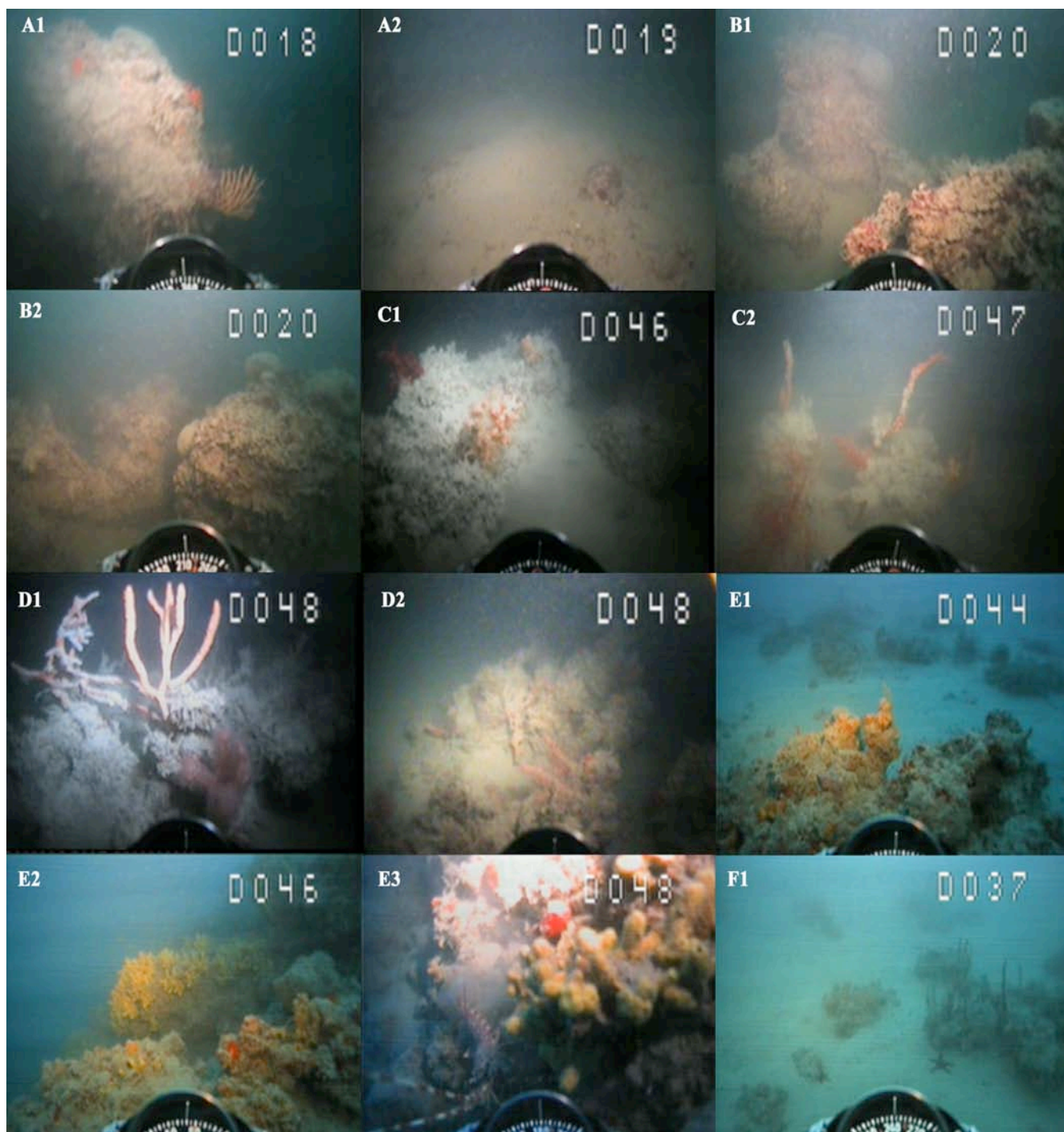


Fig. 1.3.1.M – Alcuni esempi delle realtà di fondo investigate tramite ROV.

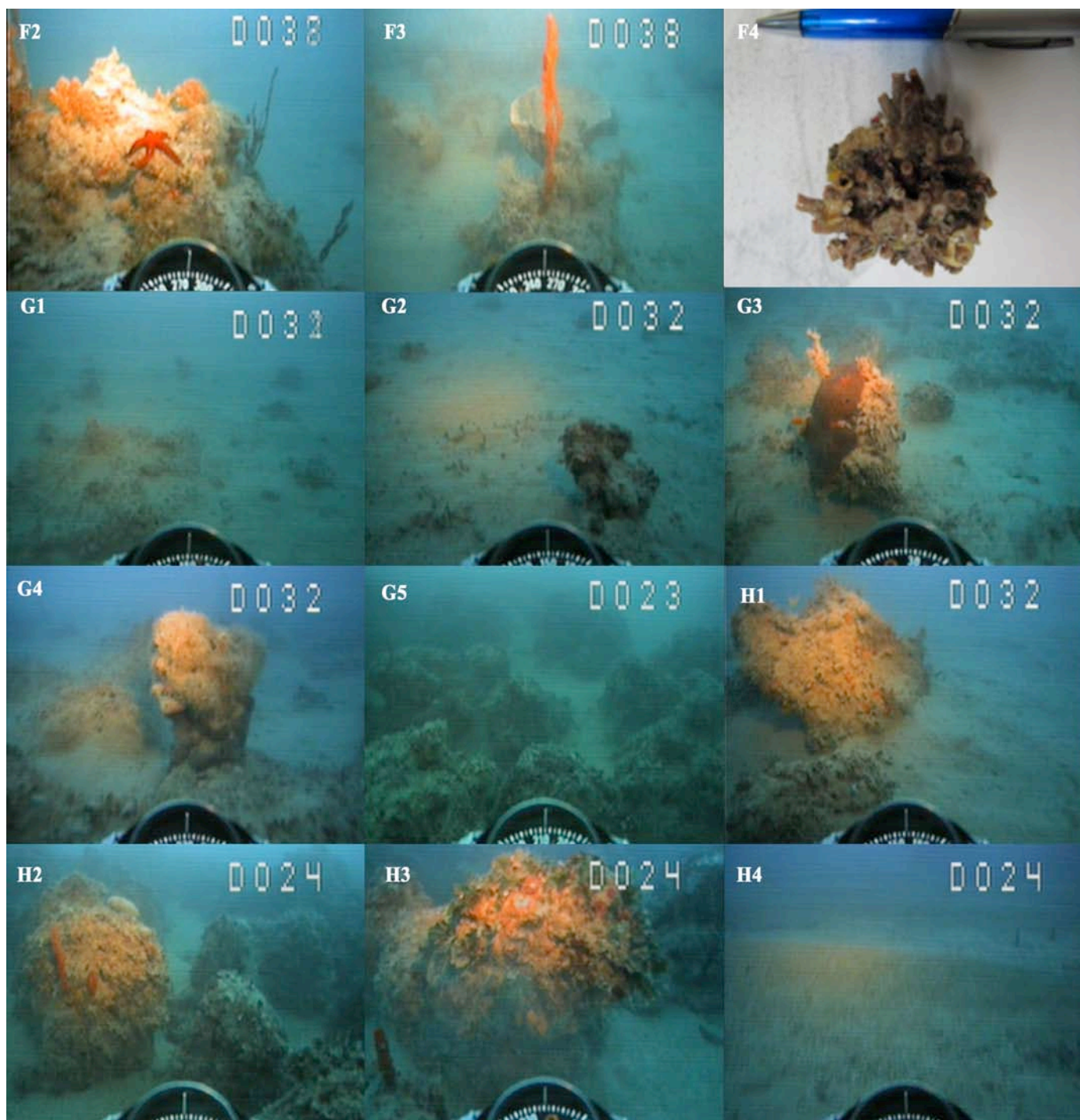


Fig. 1.3.1.N – Alcuni esempi delle realtà di fondo investigate tramite ROV.

1.3.2 Elaborazione dei dati geofisici e geognostici pregressi finalizzati alla mappatura delle biocostruzioni marine

I dati geofisici, i campionamenti e le immersioni ROV precedentemente acquisiti da CNR ISMAR nell'ambito di numerosi progetti Nazionali e Internazionali sono stati messi a disposizione del progetto BIOMAP e sono stati ri-elaborati con la finalità di mappare le biocostruzioni presenti lungo la costa pugliese (Fig. 1.3.2.A).

In particolare le aree al largo di Vieste (Tavola 2) e del Canyon di Bari (Tavola 11) sono di seguito descritte.

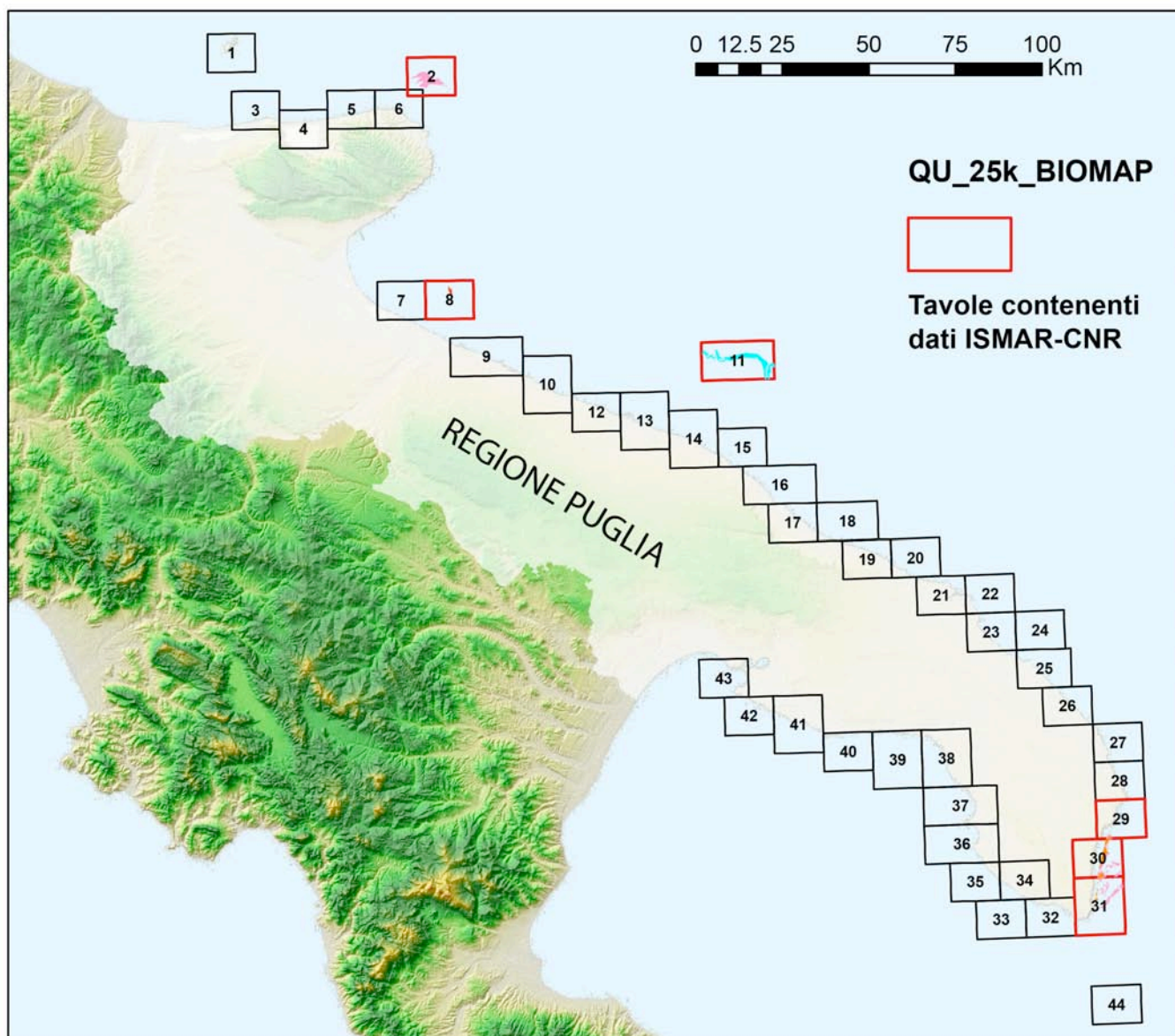


Fig 1.3.2.A – Quadro d'unione delle tavole a scala 1:25.000 prodotte per il Progetto BIOMAP: in rosso le tavole contenenti i dati interpretati da CNR-ISMAR.

✓ Dolina sommersa ‘*Oyster Pit*’ al largo di Vieste

L’area al largo di Vieste (Fig. 1.3.2.B), compresa a profondità tra i -40 e i -105 m, rappresenta un panorama carsico sommerso in cui sono evidenti diverse morfologie caratteristiche della dissoluzione di carbonati avvenuti presumibilmente nel corso del Pleistocene e sommersi durante l’ultima risalita del livello marino. Tra le morfologie più significative sono state mappate diverse doline sommerse tra cui una di notevoli dimensioni sita a -50 m profonda circa 20 m e con diametro di circa 150 m; l’area è stata esplorata approfonditamente durante due campagne CNR (ARCO 2008 e ARCADIA 2010) sia per lo studio geologico che biologico grazie a campionamenti del fondale e immersioni ROV (Taviani *et al.*, Journal of Cave and Karst Studies, 2012). Il nome dato a questa dolina sommersa ‘*Oyster pit*’ prende spunto dall’intensa colonizzazione dei suoi fianchi da parte dell’ostrica di profondità *Neopycnodonte cochlear*. Queste ostriche di profondità, piuttosto comuni in tutte le piattaforme fangose a profondità comprese tra i -40 e i -120/-150 m, formano piccoli *cluster* che possono essere considerati dei micro-*habitat*. La particolarità di *Oyster pit* è l’assoluta dominanza di *N. cochlear* che in quest’area si comporta come un vero e proprio *habitat-maker* creando un reef monospecifico fin’ora mai documentato in letteratura.

Nella Tavola 2 sono state mappate la dolina ‘*Oyster Pit*’ come Coralligeno del Largo e l’area più rilevata ed estesa come Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato.

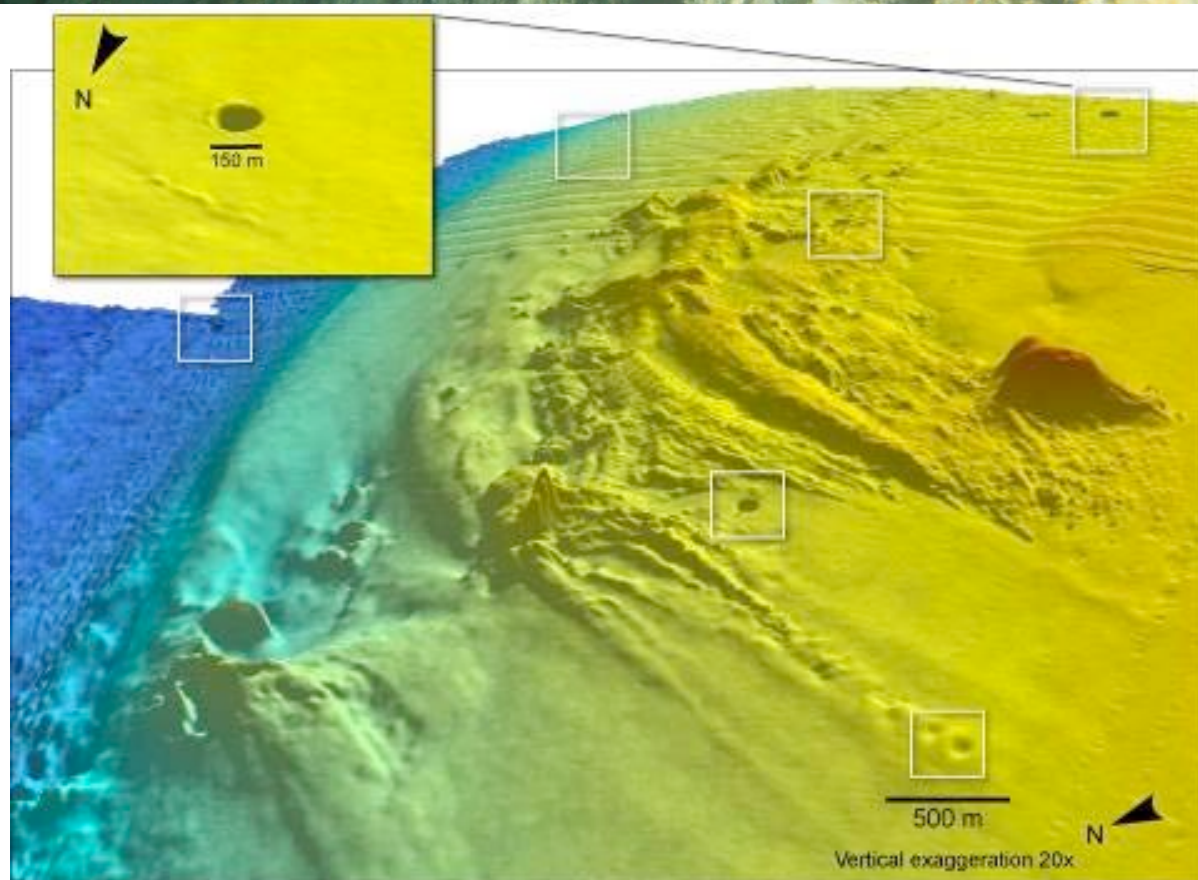


Fig 1.3.2.B – In alto: Immagine ROV dei fianchi di ‘Oyster Pit’ in cui si nota l’intensa colonizzazione da parte dell’ostrica di profondità *N. cochlear*, in questo caso *habitat-maker* anche per specie di interesse commerciale come il pesce *Phycis* sp. In basso: vista 3D della batimetria al largo di Vieste dove sono evidenziate le doline, nell’angolo superiore destro la dolina denominata ‘Oyster Pit’ con dettaglio della batimetria.

✓ Canyon di Bari

Il Canyon di Bari (Fig 1.3.2.C) rappresenta una ben documentata area a Coralli Bianchi o *Cold Water Corals* (CWC) analoga all'area di Santa Maria di Leuca. In particolare sono presenti gli sclerattiniani coloniali *Madrepora oculata* e *Lophelia pertusa*, e la specie solitaria *Desmophyllum dianthus*, sia subfossili che viventi. Questi organismi sono tra i più emblematici 'habitat makers' di profondità; a queste comunità afotiche partecipano numerosi altri macroorganismi tra cui sicuramente dominano i Poriferi (ad esempio le specie *Pachastrella monilifera* e *Poecillastra compressa*) e Policheti serpuloidei (come ad esempio la specie *Serpula vermicularis*) cui si associano altri organismi (ad es., Gorgonie ed altri Cnidari, Molluschi) che fanno di questi habitat dei pregiati *hotspot* di biodiversità con impatto positivo anche sulle risorse alieutiche (ad es., diverse specie di pesci e crostacei).

I coralli sono stati individuati lungo il fianco del canyon meridionale in un'area ad alta riflettività e con pendenza superiore ai 15°.

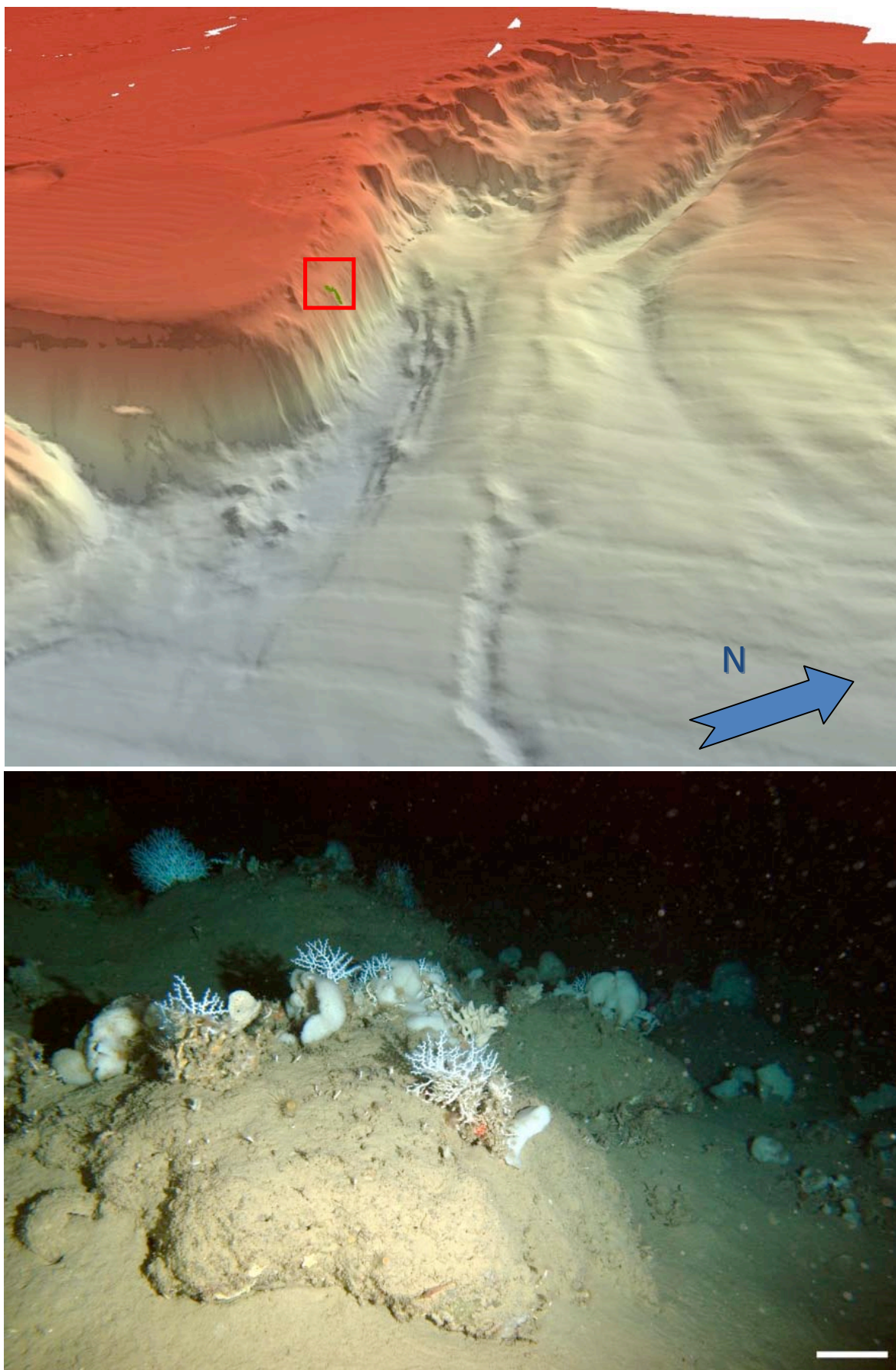


Fig 1.3.2.C – Vista 3D della batimetria del Canyon di Bari (in alto) con localizzazione della fotografia subacquea (in basso) di un blocco lungo il fianco del canyon (ca. -420 m), colonizzato da un'associazione di cnidari e spugne dominata da *Madrepora oculata* e *Pachastrella monilifera*; scala foto = 25 cm.

1.3.3 Allestimento cartografico finale

L'interpretazione dei dati batimetrici, di riflettività del fondale, da *Multibeam* e *Side Scan Sonar*, e i dati raccolti nelle immersioni subacquee e mediante ROV, pervenuti dalle varie Unità Operative, unitamente alle rielaborazioni dei dati geofisici, dei campionamenti e delle immersioni ROV precedentemente acquisiti da CNR ISMAR nell'ambito di numerosi progetti Nazionali e Internazionali, sono stati convogliati in un database GIS (ESRI – ArcGIS-ArcMAP 10.1) (Figg. 1.3.3.A 1.3.3.B), con coordinate geografiche UTM33-WGS84.

Per la mappatura delle biocostruzioni sono stati prodotti uno *shapefile* lineare, contenente l'estensione dei *Trottoir* a Rodoficee e delle Biocostruzioni a *Sabellaria*, elementi poligonali o puntuali troppo piccoli per poter essere rappresentati in altro modo alla scala 1:25.000, e uno *shapefile* poligonale contenente le altre voci di legenda.

Per la batimetria, rappresentata nei *layout* cartografici con isobate ogni 5 m, è stato creato uno *shapefile* integrando dati di provenienza diversa, alcuni già esistenti e altri acquisiti durante i rilievi da strumenti *MultiBeam* e *SingleBeam*.

Precedentemente alla creazione dello *shapefile* finale delle isobate, i dati batimetrici *raster* sono stati interpolati utilizzando il *tool* di ArcGIS “*Geostatistical Analyst*”: in particolare è stato usato il metodo di *Kriging* o di *Cokriging* nel caso di dati provenienti da strumenti diversi. Questi tipi di interpolazione consentono di ottenere delle isobate molto realistiche grazie alla possibilità di controllo continuo in tutte le fasi.

Le isobate ottenute da tale analisi sono poi state corrette dall'effetto “bordo” (ovvero dalla creazione di artefatti o di isobate non realistiche sui bordi delle aree) e leggermente smussate nelle loro curvatura poiché l'interpolazione tende a creare angoli poco reali.

All'interno del GIS, utilizzando e modificando al bisogno i tagli cartografici a scala 1:10.000 forniti dalla Regione Puglia, sono stati creati i tagli cartografici e relativi quadri d'unione a scala 1:25.000 (**44 Tavole** Fig. 1.3.3.A), lungo la costa pugliese, comprendendo tutti i SIC e le AMP; esclusivamente nelle AMP (Fig. 1.3.3.B), sono stati create **15 Sezioni** di dettaglio a scala 1:10.000 per un totale complessivo di **59 carte**.

In collaborazione con le unità di Università Milano Bicocca, Università di Bari e Università del Salento è stata definita una legenda comune allo scopo di mappare in maniera omogenea e efficiente per il progetto le aree indagate alla scala richiesta.

Di seguito le voci di legenda finali:

✓ ***Trottoir* a Rodoficee**

Cornice costiera mediolitorale costituita dalle alghe rosse incrostanti appartenenti al genere *Lithophyllum*.

✓ **Biocostruzioni a *Sabellaria***

Biocostruzioni sabulicole costiere (infralitorale superiore) dovute alla presenza di anellidi policheti aggreganti appartenenti alle specie *Sabellaria spinulosa* e *S. alveolata*.

✓ **Bioscostruzioni a *Ficopomatus***

Biocostruzioni calcaree costiere (infralitorale superiore) dovute alla presenza di anellidi policheti aggreganti appartenenti alla specie *F. enigmaticus* presenti anche in acque di transizione.

✓ **Mosaico di *Posidonia oceanica* e Coralligeno**

Zona ecotonica tra il piano infralitorale e quello circalitorale rappresentato dalla concomitante presenza di piante di *P. oceanica* e biocostruzioni coralligene caratterizzate, tra l'altro, dalla presenza di alghe verdi (Chlorophyta) appartenenti ai generi *Codium*, *Halimeda* e da alghe brune (Ocrophyta) appartenenti ai generi *Padina* e *Flabellia*, nonché dai madreporari *Cladocora caespitosa* e *Balanophyllia europaea*.

✓ **Biocenosi dei Fondi a Coralligeno**

Biocostruzioni del circalitorale prevalentemente costituite da alghe calcaree incrostanti (Rhodophyta) appartenenti ai generi *Lithophyllum*, *Mesophyllum* e *Peyssonnelia* ed invertebrati bentonici dotati di scheletro carbonatico quali anellidi serpulidi, cnidari antozoi, briozoi, nonché da spugne arborescenti del genere *Axinella* e da gorgonie dei generi *Eunicella* e *Paramuricea*.

✓ **Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero**

Zona circalitorale in cui le biocostruzioni coralligene si ergono su di un substrato incoerente grossolano frutto della continua erosione delle biocostruzioni stesse, caratterizzata dalla presenza di briozoi arborescenti dei generi *Pentapora* e *Porella* e gorgonie del genere *Eunicella*.

✓ **Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato**

Zone del circalitorale profondo in cui le biocostruzioni coralligene si ergono su di un fondale detritico grossolano variabilmente condizionato dall'apporto di sedimenti fini.

✓ **Coralligeno del Largo**

Biocostruzioni coralligene del circalitorale profondo caratterizzate maggiormente da biocostruttori animali quali l'ostrica di profondità (*Neopycnodonte cochlear*); spugne appartenenti al genere *Axinella* e briozoi arborescenti appartenenti ai generi *Pentapora* e *Porella*.

✓ **Biocenosi a Corallo Bianco**

Biocostruzioni batiali dovute alla concomitante presenza di Sclerattiniari coloniali quali *Madrepora oculata* e *Lophelia pertusa* nonché da coralli solitari (*Desmophyllum dianthus*) e poriferi massivi (*Poecillastra compressa* e *Pachastrella monilifera*).

L'allestimento cartografico finale è stato creato esportando da ArcMap 10.1 i file in formato .ai; l'editing è stato eseguito con Adobe Illustrator CS3 da cui sono stati generati i file finali di stampa in formato PDF.

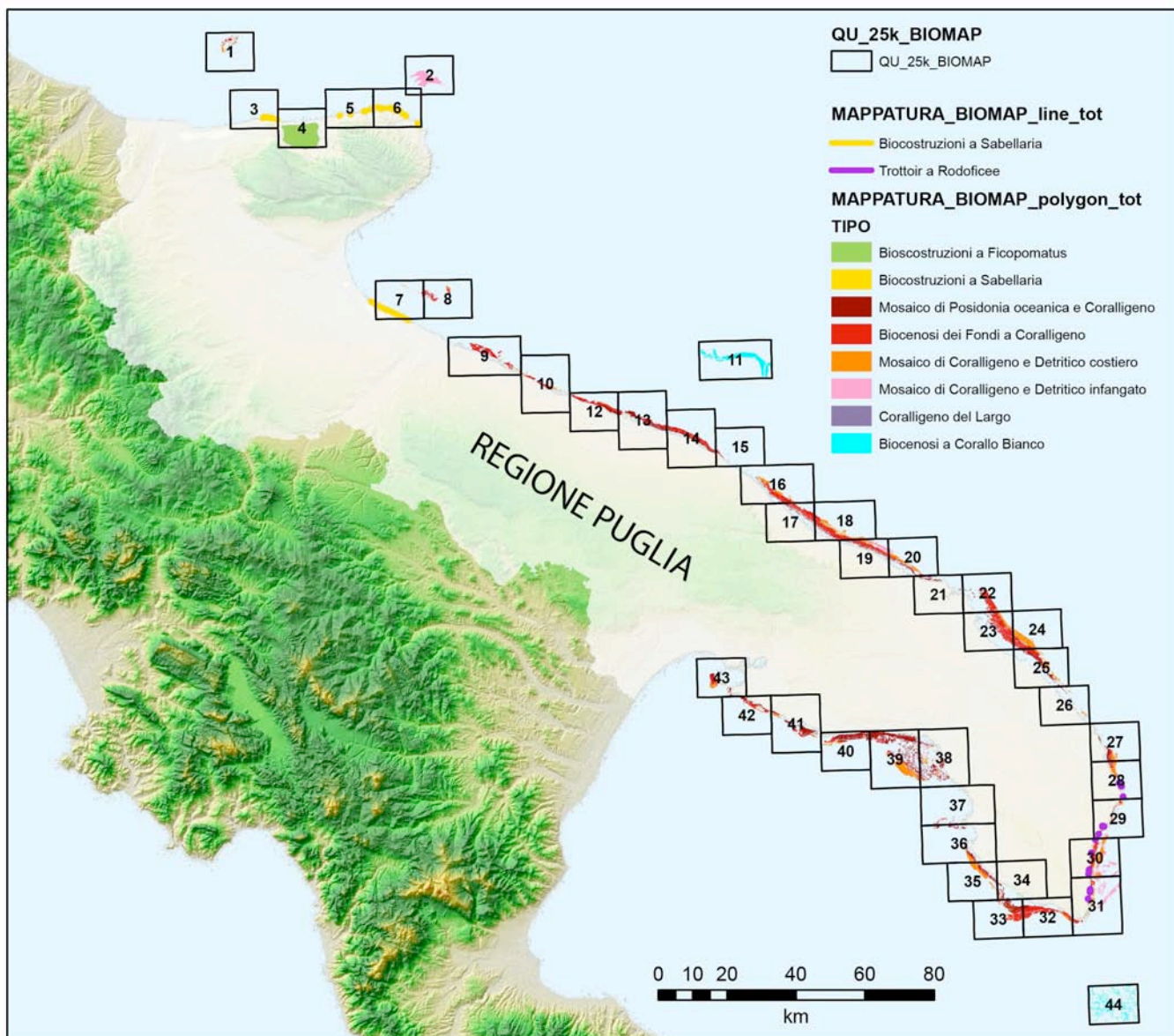


Fig. 1.3.3.A – Quadro d'Unione della cartografia BIOMAP: Tavole a scala 1:25.000.

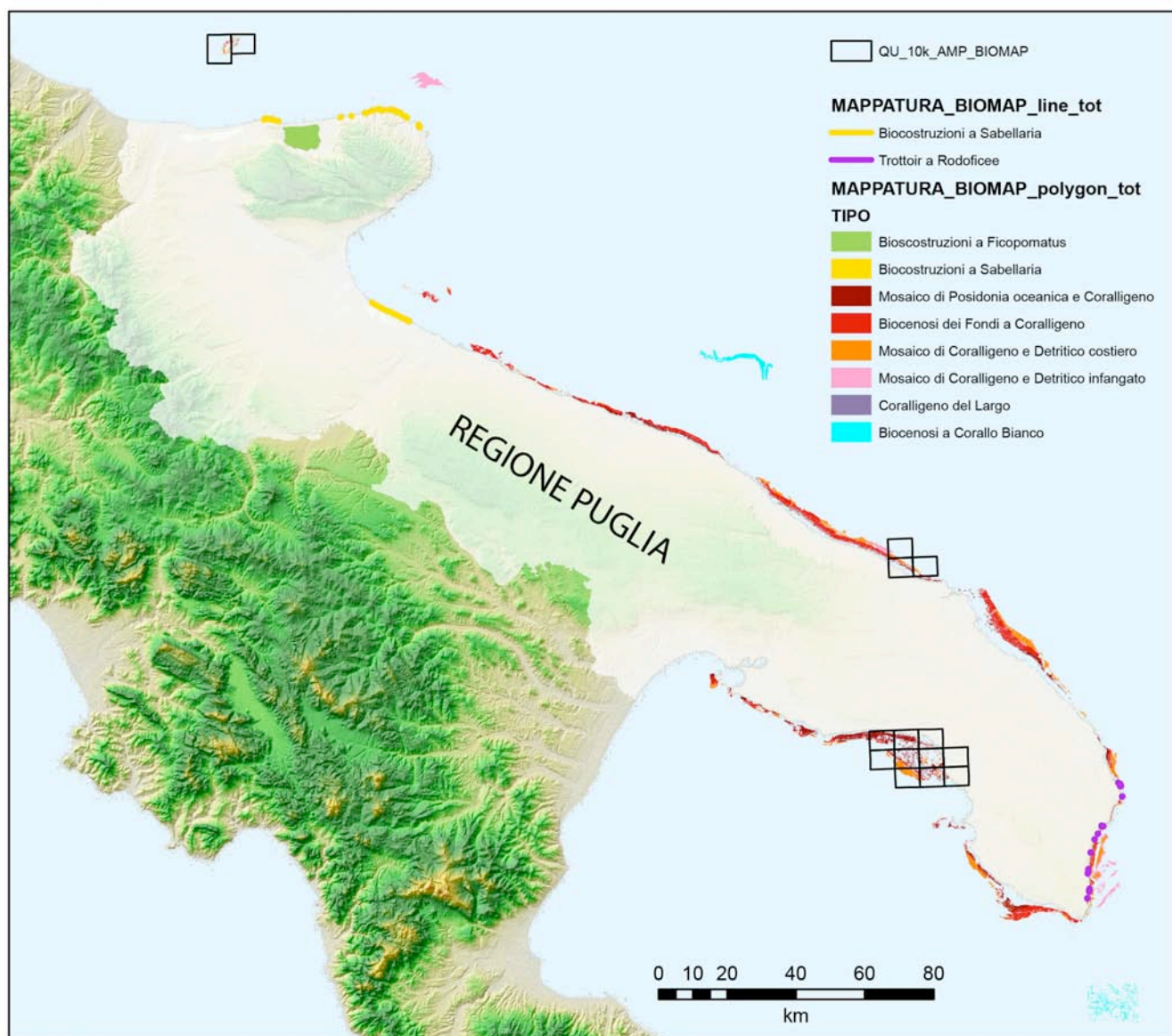


Fig. 1.3.3.B – Quadro d'unione della cartografia BIOMAP: Sezioni a scala 1:10.000.

Nelle Tabb. 1.3.3.a÷b vengono riportati in sintesi e specificatamente per i singoli SIC e AMP, le coperture totali (km²) degli habitat in cui è stato rinvenuto il coralligeno.

Tab. 1.3.3.a – Sintesi delle coperture totali (km²) degli habitat in cui è stato rinvenuto il coralligeno.

	km ²
Area Totale rilevata SSS+MB	1222
Biocenosi dei Fondi a Coralligeno	185
Biocenosi dei Fondi a Coralligeno del Largo	0,024
Mosaico di Coralligeno e Detritico Costiero	102
Mosaico di Coralligeno e Detritico Infangato	45
Mosaico di Posidonia oceanica e Coralligeno	103

Tab. 1.3.3.b – Coperture totali (km²) degli habitat in cui è stato rinvenuto il coralligeno per i singoli SIC e AMP.

		Biocenosi dei Fondi a Coralligeno	Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero	Mosaico di <i>Posidonia oceanica</i> e Coralligeno	Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato
S I C	Posidonieto Isola di S. Pietro-Torre Canneto	4,93	8,90	1,60	0,00
	Duna di Campomarino	0,53	0,41	10,48	0,00
	Torre Colimena	0,72	0,09	9,12	0,00
	Palude del Conte, Dune di Punta Prosciutto	1,73	0,24	10,87	0,00
	Porto Cesareo	0,00	0,00	0,04	0,00
	Palude del Capitano	0,29	0,74	3,39	0,00
	Litorale di Ugento	16,72	3,07	9,41	0,00
	Posidonieto Capo S. Gregorio-Punta Ristola	1,70	0,09	0,00	0,00
	Alimini	2,72	4,38	2,17	0,00
	Le Cesine	0,00	0,27	0,19	0,00
	Torre Veneri	0,10	1,42	1,33	0,00
	Aquatina di Frigole	1,41	2,59	3,14	0,00
	Bosco Tramazzone	10,67	2,42	0,85	0,00
	Stagni e saline di Punta della Contessa	6,16	0,00	0,46	0,00
	Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni	13,57	13,18	4,44	5,57
	Litorale brindisino	19,66	4,60	1,69	0,00
	Posidonieto San Vito - Barletta	43,20	4,14	14,76	0,00
	Montagna Spaccata e Rupi di San Mauro	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rauccio	19,01	6,36	2,13	0,00
	Litorale di Gallipoli e Isola S. Andrea	3,15	7,83	5,68	0,00
	Isole Tremiti	1,40	1,11	0,00	0,00
	Totale	147,68	61,84	81,77	5,57
A M P	Porto Cesareo	3,88	15,08	18,64	0,00
	Isole Tremiti	1,40	1,11	0,00	0,00
	Torre Guaceto	0,74	6,45	1,52	0,58
	Totale	6,01	22,64	20,15	0,58

1.3.4 Rilievo geofisico e geognostico in aree non comprese negli attuali SIC per il 40% in più offerto in sede di gara: risultati Campagna INVAS12 e MEMA12

✓ Campagna INVAS12

I dati batimetrici *MultiBeam* e di riflettività del fondo hanno messo in evidenza la presenza di affioramenti allineati e ben evidenti, ad alta riflettività che rappresentano un fondo duro potenzialmente interessato da biocostruzioni (Fig. 1.3.4.A).

La benna prelevata in corrispondenza di tali rilievi (Invas12_20) ha messo in luce la presenza di *Cladocora caespitosa*, briozoi ramificati e alghe incrostanti. Tale area è stata mappata come Bioce-nosi dei Fondi a Coralligeno (Fig. 1.3.4.B).

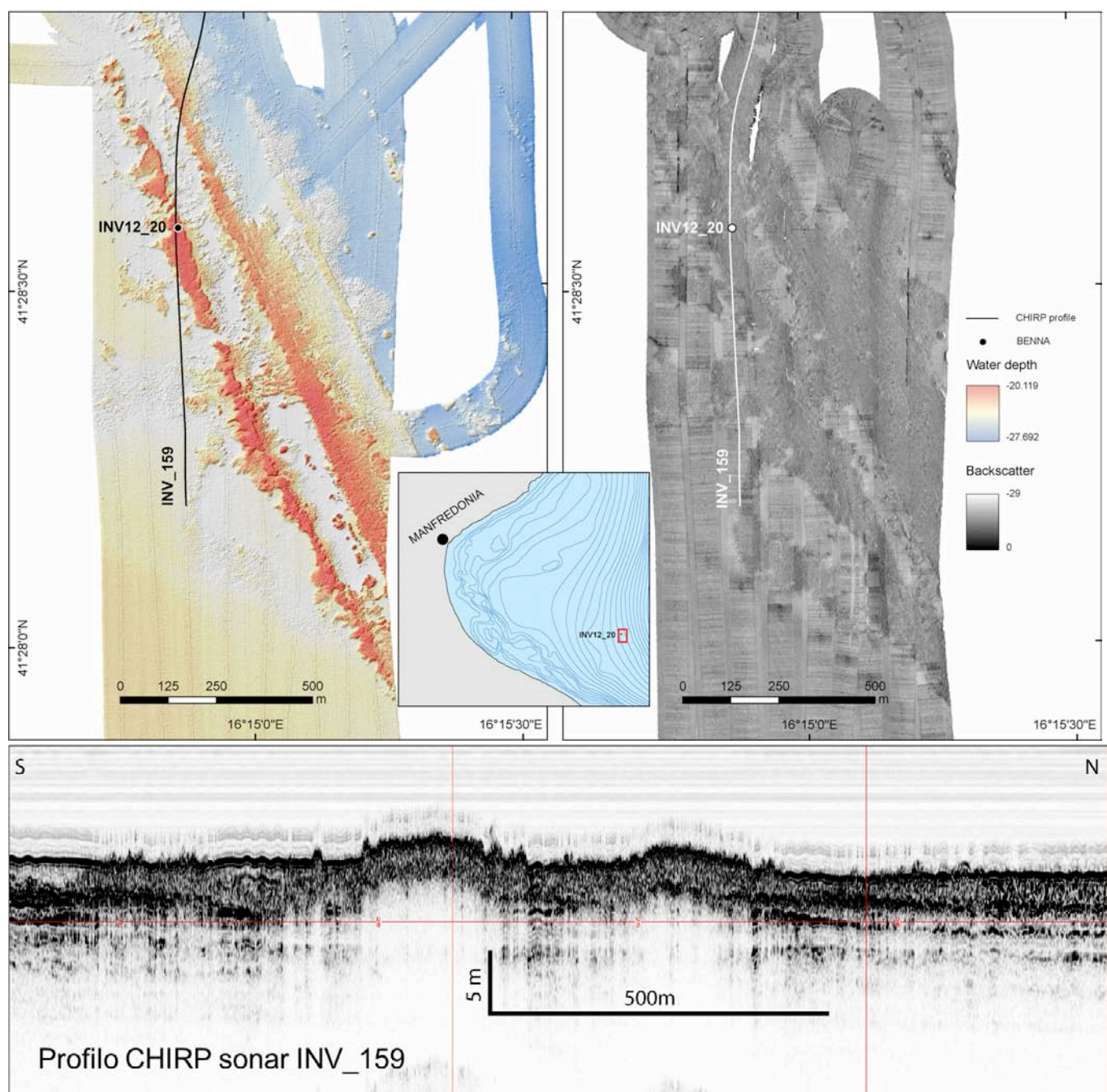


Fig. 1.3.4.A – Dati batimetrici e di riflettività del fondo (in alto), profilo Chirp sonar (in basso).

✓ **BENNA INVAS12_20** (Fig. 1.3.4.B)

Profondità -20 m. Fondale detritico con biocostruzioni a spese del sedimento:

Biocostruttore principale: alghe rosse, *Cladocora caespitosa*, serpulidi

Biocostruttore accessorio: briozoi (*Pentapora fascialis*, *Sertella*, *Retepora*), spugne

Compartecipanti: molluschi endobionti (*Hiatella*)

Nel sedimento: *Venus verrucosa*, *Turritella turbona*, *Abra alba*, *Chlamys* sp. ecc.



Fig. 1.3.4.B – Benna Invas12-20, *Cladocora caespitosa*.

✓ **Risultati Campagna MEMA12**

I dati batimetrici e di riflettività nell'area tra Brindisi e Santa Maria di Leuca (Fig. 1.3.4.C), in un intervallo di profondità compreso tra -60 e -120 m, mostrano la presenza di rilievi plurimetrici, allungati, con substrato duro ad alta riflettività. Questi rilievi sono stati interpretati come sistemi barriera-laguna in ambienti di transizione parzialmente rimaneggiati e successivamente annegati durante varie fasi della risalita del livello del mare. Questi depositi rappresentano quindi *remnant* erosivi divenuti sede di biocostruzioni per la natura del loro substrato e per il rilievo che li caratterizza rispetto alle aree fangose circostanti.

La presenza di biocostruzioni è stata confermata dai numerosi campioni prelevati e dalle immersioni ROV effettuate. Tali aree sono state mappate come Mosaico di Coralligeno e Detritico costiero nelle parti più prossime alla costa e Mosaico di Coralligeno e Detritico infangato nelle parti più profonde.

Di seguito vengono descritti i campioni e la componente biotica del fondo rilevato.

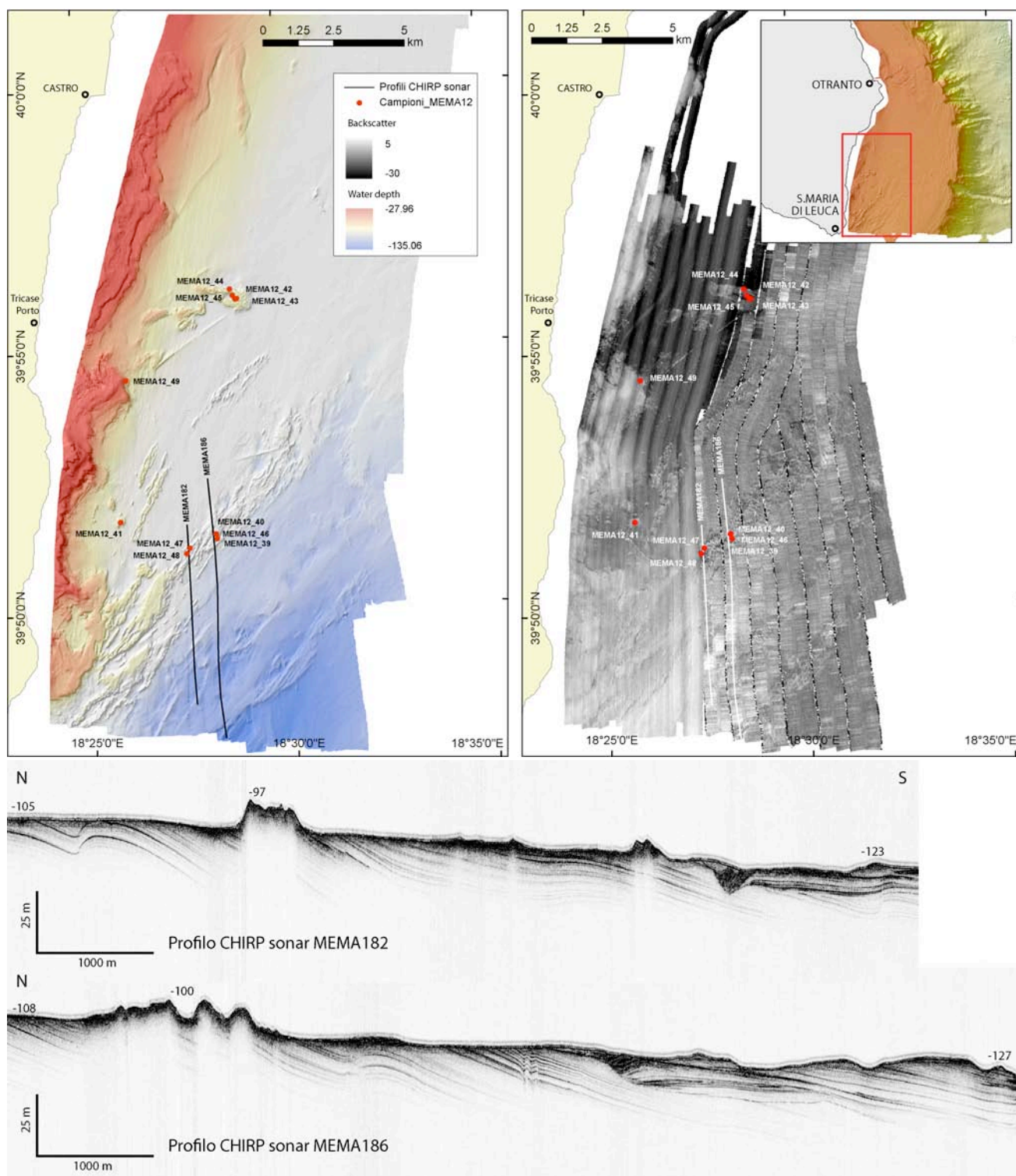


Fig. 1.3.4.C – Dati batimetrici e di riflettività del fondo (in alto), profilo Chirp sonar (in basso).

✓ **BENNA MEMA12-04** (Fig. 1.3.4.D)

Profondità -96 m. Crostoni e concrezionamenti a spese del sedimento:

Biocostruttore principale: alghe rosse

Biocostruttore accessorio: *Neopycnodonte cochlear*, briozi, serpulidi, spugne

Compartecipanti: molluschi endobionti (*Hiatella*, *Gastrochaena*)



Fig. 1.3.4.D – Benna MEMA12-04, crostone di alghe rosse.

✓ **BENNA MEMA12-39** (Fig. 1.3.4.E)

Profondità -101 m. Crostoni e concrezionamenti a spese del sedimento:

Biocostruttore principale: alghe rosse

Biocostruttore accessorio: *Neopycnodonte cochlear*, *Caryophyllia* sp., briozi, serpulidi, spugne

Compartecipanti: molluschi endobionti (*Hiatella*, *Gastrochaena*).



Fig. 1.3.4.E – Benna MEMA12-39, particolare di biocostruzione in cui sono evidenti l'ostrica di profondità *N. cochlear* e spugne incrostanti.

✓ **BENNA MEMA12-40** (Fig. 1.3.4.F)

Profondità -109 m. Crostoni e concrezionamenti a spese del sedimento:

Biocostruttore principale: alghe rosse

Biocostruttore accessorio: *Neopycnodonte cochlear*, *Caryophyllia* sp., briozoi, serpulidi, spugne

Compartecipanti: molluschi endobionti (*Hiatella*, *Gastrochaena*)

Nel sedimento: *Timoclea ovata* (dominante), *Venus casina*, *Turritella turbona*, *Pseudamussium clavatum* ecc.

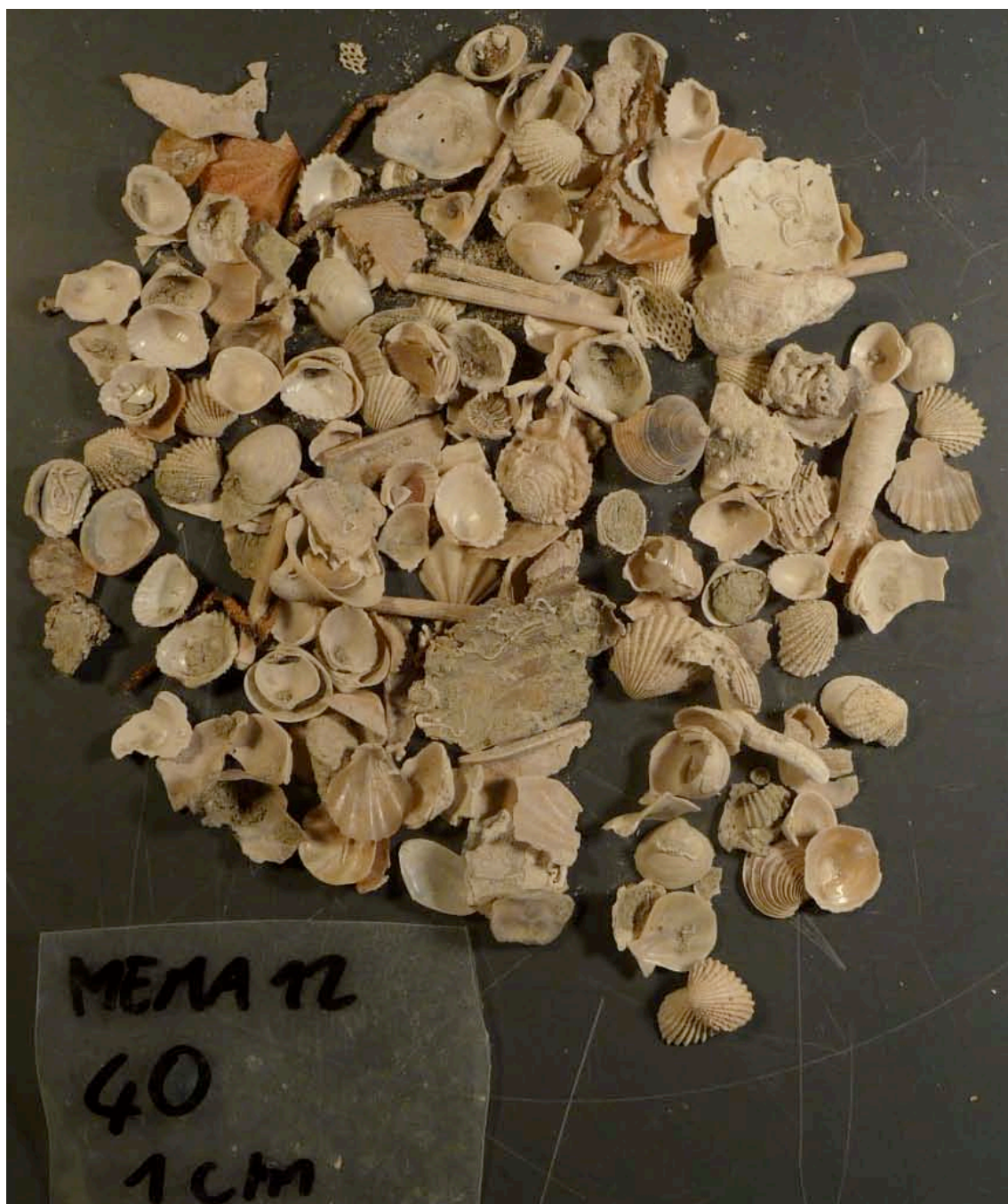


Fig. 1.3.4.F – Residuo di lavaggio della benna MEMA12-40.

✓ **BENNA MEMA12-41** (Fig. 1.3.4.G)

Profondità -89 m. Crostoni e concrezionamenti a spese del sedimento:

Biocostruttore principale: alghe rosse

Biocostruttore accessorio: *Neopycnodonte cochlear*, *Caryophyllia* sp., briozoi (*Retepora*), serpulidi, spugne

Compartecipanti: molluschi endobionti (*Hiatella*, *Gastrochaena*)

Nel sedimento: *Timoclea ovata* (dominante), *Venus casina*, *Glycymeris* ecc.



Fig. 1.3.4.G – Residuo di lavaggio della benna MEMA12-41.

2. ATTIVITÀ N. 2: CENSIMENTO DELLA BIODIVERSITÀ

2.1 INTRODUZIONE

I fondali mediterranei presentano diffuse formazioni di origine biogenica, denominate “biocostruzioni”, costituite da scheletri di vegetali ed animali marini biodepositori di carbonato di calcio (Laborel, 1987).

In Mediterraneo le biocostruzioni sono rappresentate in gran parte da:

1. Aggregati di tubi calcarei di policheti (*Sabellaria*, *Ficopomatus*) o di molluschi (vermetidi e ostriche);
2. Aggregati di gusci di balani (*Balanus*);
3. Depositi scheletrici di briozoi (*Schizobrachiella*);
4. Trottoirs (marciapiedi) di alghe coralline (es. *Litophyllum*);
5. Aggregati di alghe rosse, spugne e cnidari (coralligeno);
6. Formazioni di madreporari di acque superficiali (*Cladocora*) o di acque profonde (*Madrepora*, *Lophelia*).

Le biocostruzioni rappresentano in Mediterraneo l'equivalente delle barriere coralline nei mari tropicali. Nei mari temperati sono un vero e proprio hotspot di biodiversità, giocano un ruolo cruciale nella regolazione della CO₂, con conseguenze sulla regolazione del clima, sono note per essere un habitat fondamentale per fauna ittica di importanza commerciale e rappresentano un habitat di grande attrattiva per i subacquei. Sono quindi fondamentali per i beni e i servizi ecosistemici che essi offrono all'uomo.

Le biocostruzioni, conosciute in Mediterraneo con il nome generico di “**Coralligeno**”, caratterizzano la piattaforma costiera pugliese e si stima che esse siano ampie almeno 40000 ettari, rappresentando il terzo habitat per estensione dopo i fondi fangosi e sabbiosi (dati ENEA, Damiani *et al.*, 1989). Nonostante la loro importanza, in termini di estensione spaziale, superficie coperta, biodiversità e servizi ecosistemici, il coralligeno pugliese è protetto soltanto nei confini delle tre Aree Marine Protette delle Isole Tremiti, di Torre Guaceto e di Porto Cesareo, limitatamente al 4% circa del totale. Inoltre, la conoscenza delle biocenosi coralligene pugliesi risulta ad oggi fortemente lacunosa sotto molteplici punti di vista: 1) la composizione floro-faunistica della comunità e delle *facies* che la caratterizzano; 2) la distribuzione verticale (batimetrica), orizzontale (geografica) su scala fine e la dinamica della componente su breve e media scala temporale. La conoscenza della struttura e della distribuzione delle biocenosi coralligene è viceversa un elemento fondamentale per poterne valorizzare gli aspetti conservazionistici e naturalistici, anche attraverso la regolamentazione delle attività antropiche sia su scala regionale che nazionale.

Le uniche informazioni sulla distribuzione delle biocostruzioni a scala regionale derivano da uno studio dell'ENEA del 1989. In tale *survey* sono state fornite informazioni sul coralligeno presente entro i 30 m di profondità sottostimando però, per evidenti motivi tecnici e di scala a cui si operava, la reale estensione di tali informazioni.

In questo capitolo vengono presentati i dati relativi alla caratterizzazione della biodiversità nel coralligeno pugliese sia a livello di specie, analizzando in dettaglio tutti i gruppi tassonomici proposti nell'offerta tecnica (Alghe calcaree, poriferi, Cnidari, Anellidi Policheti, Molluschi, Briozoi,

Echinodermi, Crostacei Decapodi ed Ascidiacei, che di comunità, considerando 3 habitat, caratterizzati da diversi livelli batimetrici:

✓ **Habitat mediolitorale-infralitorale superiore (entro i 10 m di profondità)**

per questa tipologia di habitat sono stati analizzati i biocostruttori più superficiali, tra cui, di rilevanza davvero eccezionale è risultata la biocostruzione a *Sabellaria spinulosa*, che forma veri e propri reef nell'area marina antistante i laghi di Lesina e Varano. *Sabellaria* è un organismo gregario, in grado di formare aggregati costituiti a volte da più di 4.000 individui per metro quadrato. In alcuni casi è stata registrata una densità di 60.000 individui per metro quadrato (George and Warwick, 1985). La presenza di tali reef che ricoprono i fondali in forma continua per centinaia di metri lineari lungo la costa garganica non era mai stata segnalata dalla letteratura scientifica. *Sabellaria* è una tipologia di biocostruzione individuata all'interno della Direttiva Habitat quale generico "Scogliere" e contraddistinta dal codice 1170. La specie del genere *Sabellaria* più diffusa e conosciuta a livello europeo è *S. alveolata*. È diffusa in Mediterraneo, ma anche sulle coste atlantiche europee, in particolare in Francia e Inghilterra. Per quanto riguarda le coste italiane, banchi a *S. alveolata* sono riportati in alcune aree costiere della Campania (Golfo di Napoli, Salerno e Policastro), in Liguria e Toscana, in Sicilia e nel Lazio. La specie colonizza aree molto superficiali della costa, dal livello di bassa marea fino a 3-5 m di profondità, dove l'energia del moto ondoso è la più elevata e permette la sospensione e mobilitazione delle particelle di sedimento, nonché del materiale organico di cui la specie si nutre per filtrazione. Altre due specie di *Sabellaria*, *S. halcocki* e *S. spinulosa* sono state segnalate nei mari italiani, ma esse costruiscono aggregati di minore entità. *S. halcocki* in particolare è stata segnalata lungo la costa dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano.

✓ **Habitat subtidale superficiale: coralligeno compreso tra i 10 e i 30 m di profondità**

Il coralligeno pugliese in letteratura viene definito come una biocostruzione complessa e peculiare. Sarà (1968), che per primo si è occupato della sua caratterizzazione, attribuisce al coralligeno superficiale del versante orientale delle coste pugliesi (10–30 m) tratti bio-ecologici tipici del coralligeno di piattaforma, il cui limite di distribuzione superiore è generalmente localizzato intorno alla profondità di 50 m (Pérès & Picard, 1964). Sempre Sarà (1968; 1972), descrive il coralligeno pugliese come una formazione tipica del piano infralitorale. La sua distribuzione va dal Golfo di Manfredonia fino a Capo Santa Maria di Leuca; la larghezza media è di circa 1-2 km con uno spessore medio di circa 1-2 m. A partire da 1-2 miglia dalla costa, a circa 9 m di profondità, è presente in forma discontinua, intervallato da chiazze di *P. oceanica* o *Cymodocea nodosa* e fondale incoerente. Tra 15 e 20 m di profondità assume l'aspetto di una formazione continua e raggiunge il massimo sviluppo intorno a 30-35 m di profondità dove forma grotte, pareti, archi ed è a volte interrotto da fondi mobili fortemente infangati (Sarà, 1968; 1972). Secondo l'autore le concrezioni biologiche si sviluppano per lo più su fondi detritici incoerenti, anche se talvolta sembrano sollevarsi dallo strato roccioso affiorante, costituito in prevalenza da calcarei cretacei e tufi. Sarà (1968) descrive il coralligeno pugliese come una formazione eterogenea costituita da una porzione più superficiale, in cui abbondano rodoficee (*Peyssonnelia polymorpha*), briozoi (*Schyzomavella* sp., *Pentapora fascialis*, *Myriapora truncata*) e serpulidi (*Vermiliopsis infundibulum*, *Serpula vermicularis*), ed una più profonda, caratterizzata dalla prevalenza di *Cladocora* sp. I poriferi risultano ben rappresentati, per ricchezza di specie e ricoprimento del substrato. Tra le specie segnalate come più abbondanti, anche l'antozoo *Eunicella cavolinii*. Ricca inoltre appare l'endofauna che si rinviene nelle cavità del coralligeno parzialmente riempite da sedimento, e l'ittiofauna bentonica, che in queste biocostruzioni trova rifugio e si riproduce (Sarà, 1968; 1972).

Circa il suo sviluppo, l'Autore prende in considerazione i seguenti parametri:

- particolare torbidità delle acque che attenua la luminosità;
- correnti litorali che impediscono l'eccessiva sedimentazione;
- temperature particolarmente basse per la presenza di sorgenti;
- profilo piatto della costa con lieve pendenza, in media circa 1,7%, che smorza gli effetti della turbolenza delle acque.

Nel 1983, Parenzan ha stimato l'estensione del coralligeno pugliese, evidenziandone la diffusa presenza sia sul versante adriatico che su quello ionico. Secondo l'Autore, l'estensione delle concrezioni biologiche è maggiore lungo il versante ionico, con una superficie di circa 146 km² nel solo Golfo di Taranto, dove raggiunge il massimo sviluppo nelle aree di Porto Cesareo a Gallipoli. Lungo il versante orientale invece, si estende per oltre 130 km² da Santa Maria di Leuca fino a poco prima di Manfredonia. Ulteriori e più recenti lavori hanno permesso di approfondire alcuni aspetti biologici del coralligeno pugliese, in relazione soprattutto a tematiche di tipo tassonomico e distribuzionale, ma limitatamente a brevi tratti di costa, per lo più inseriti in aree a regime di conservazione (Corriero *et al.*, 1996, 2004; Scalera & Corriero, 1993; Corriero & Scalera, 1997; Pansini & Pesce, 1998; Sarà, 1999; Baldaconi & Corriero, 2008). Tuttavia il gap cognitivo su questa importante concrezione biologica resta ancora impressionante sia su scala regionale, su scala nazionale e di bacino mediterraneo.

I dati relativi alla caratterizzazione della biodiversità nel coralligeno pugliese al livello di specie, sono stati ottenuti attraverso una duplice indagine, bibliografica e sperimentale, con il fine ultimo di individuare potenziali attività di gestione e protezione delle biocenosi coralligene pugliesi. In particolare, della componente macrozoobentonica, è stato condotto uno studio approfondito sul popolamento a poriferi associato al coralligeno pugliese. I poriferi, nonostante ricoprono un ruolo poco rilevante per la crescita delle formazioni coralligene, risultano estremamente importanti da un punto di vista strutturale e dinamico. Da un punto di vista strutturale essi contribuiscono alla biodiversità globale, rappresentando substrato e rifugio per vari organismi sessili e vagili (Magnino & Gaino, 1998). Inoltre, le spugne condizionano il microclima, favorendo l'insediamento di altre specie anche grazie alle correnti prodotte, agli essudati e alla sostanza organica lasciata alla loro morte fungendo da substrato per alcuni tra i principali biocostruttori del coralligeno quali alghe coralline e briozoi (Sarà, 1999).

✓ **Habitat profondi: biocostruzioni rinvenute oltre i 30 m di profondità, in particolare viene descritta la Biocenosi batiale a Coralli Bianchi**

L'ambiente marino profondo, un tempo considerato dominio privo di vita, include ecosistemi unici dal punto di vista della biodiversità e dell'organizzazione delle comunità (Cartes *et al.*, 2004). L'ambiente profondo rappresenta il bioma più grande del pianeta (Ramirez-Llodra *et al.*, 2010). Le acque con profondità superiori ai 1000 m, infatti, coprono più del 65% della superficie della Terra e includono il 95% della biosfera (Danovaro *et al.*, 2010). Nonostante le grandi dimensioni, le conoscenze sulla biodiversità associata a tale bioma sono ancora scarse. Negli ultimi decenni, tuttavia, un numero sempre maggiore di studi ed esplorazioni è stato condotto nell'ambiente marino profondo, anche grazie al miglioramento delle tecnologie esplorative.

Il Mar Mediterraneo è, in generale, uno dei bacini più esplorati sia in ambito costiero che terrestre, ma le conoscenze inerenti la biodiversità ospitata nelle sue profondità sono ancora scarse a causa delle difficoltà legate alla loro esplorazione. L'ambiente marino profondo del Mediterraneo è, inoltre, caratterizzato dalla presenza di habitat a elevata complessità ed eterogeneità, quali le aree a coralli di profondità, i canyon e i seamount, che rappresentano veri e propri hot-spot di biodiversità.

Gli habitat a Coralli Bianchi (conosciuti anche come coralli di acque fredde o coralli profondi), in particolare, offrono un importante contributo alla biodiversità e eterogeneità dell'ambiente profondo, svolgendo un importante ruolo funzionale: i coralli, infatti, crescendo lentamente nel corso dei millenni hanno costruito strutture tridimensionali complesse, in grado di offrire rifugio e nicchie ecologiche per numerose specie e numerosi studi riportano una maggiore ricchezza in specie e maggiori abbondanze nelle aree a coralli rispetto ad aree circostanti (e.g. Freiwald *et al.*, 2004; Freiwald and Robersts, 2005; Ross e Quattrini, 2007, 2009; Buhl-Mortensen *et al.*, 2010). Sebbene il loro tasso di crescita sia molto lento (da 1 a 25 mm/anno in relazione alle condizioni ambientali), i Coralli Bianchi strutturano, con i loro scheletri calcarei, estese bio-costruzioni sul fondo del mare, creando delle vere e proprie “barriere coralline” in acque fredde e profonde lunghe migliaia di metri. Per tale motivo possono essere compresi tra gli organismi detti “ecosystem engineer” perché con il loro scheletro calcareo ramificato costruiscono strutture complesse, tridimensionali, che attraggono una vasta gamma di organismi, tra cui molti di interesse commerciale.

Gli habitat a coralli di acque fredde sono caratterizzati da elevati valori di sostanza organica, fondamentale per la realizzazione del ciclo dei nutrienti; essi, inoltre, forniscono rifugio e siti di alimentazione, riproduzione e nursery per numerose specie anche di interesse economico e quindi sfruttate dall'uomo con l'attività di pesca (Rogers *et al.*, 1999; Krieger e Wing, 2002; Tursi *et al.*, 2004; Costello *et al.*, 2005; Longo *et al.*, 2005; Reed *et al.*, 2006; Ross e Quattrini, 2007; Althaus *et al.*, 2009; Armstrong *et al.*, 2009; Ross e Quattrini, 2009; Baillon *et al.*, 2012; D'Onghia *et al.*, 2012).

La presenza dei Coralli Bianchi nel Mediterraneo è molto antica e può farsi risalire al Miocene. Alla fine di tale periodo, con l'inizio della crisi Messiniana, molte specie presenti nel bacino si estinsero (Taviani, 2002). Successivamente, il ritorno del collegamento con l'Oceano Atlantico, nel Pliocene, vide anche il ripopolamento del Mediterraneo da parte di numerosissime specie atlantiche fra cui, quasi certamente, i Coralli Bianchi (Corselli, 2001). È comunque nel Pleistocene, durante l'ultima glaciazione, che i Coralli Bianchi si diffusero ed ebbero modo di svilupparsi nel Mar Mediterraneo. Le specie di coralli che con maggiore frequenza in Mediterraneo contribuiscono alla formazione di tali habitat sono le scleractinie coloniali *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa* e il corallo nero *Leiopathes glaberrima*.

Attualmente nel Mar Mediterraneo sono state segnalate 14 aree a coralli di acque fredde, localizzate presso lo stretto di Gibilterra, nei canyon del Mediterraneo nord-occidentale fra Cap de Creus e Mar Ligure, Golfo del Leone, Canale di Sicilia, Mar Egeo, e lungo le coste pugliesi al largo del Capo di Santa Maria di Leuca e presso il Canyon di Bari (Freiwald *et al.*, 2009).

Sebbene la presenza di madreporari profondi, quali *Lophelia pertusa* (L., 1758) e *Madrepora oculata* L., 1758, al largo di Santa Maria di Leuca fosse già stata segnalata da von Marenzeller E., nel lontano 1893, il ritrovamento accidentale di questa particolare biocenosi batiale durante alcune cale di pesca a strascico effettuate a 20-25 miglia a sud del Capo di Santa Maria di Leuca (LE) nel 2001 ad una profondità compresa tra i 400 ed i 1100 m (Mastrototaro *et al.*, 2002) è risultato estremamente interessante. Infatti, questa particolare biocenosi, assai diffusa in Atlantico, risultava rara e soprattutto poco conosciuta in Mediterraneo dove, comunque, sono stati ritrovati numerosi resti fossili (Zibrowius, 1980). A seguito di tale riscoperta, sono stati avviati numerosi progetti di ricerca per approfondire le conoscenze geomorfologiche e biologiche su tale comunità di profondità, con applicazione anche di strumentazioni visive quali ROV (Remotely Operated Vehicle) e videocamere in prossimità del fondale (Freiwald *et al.*, 2009; Etiope *et al.*, 2010; Vertino *et al.*, 2010) e Lander sottomarini (MEMO) capaci di fornire immagini della fauna bentolelagica nonché di registrare le principali caratteristiche chimico-fisiche delle acque nonché le correnti presenti (D'Onghia *et al.*, 2014).

2.2 MATERIALI E METODI

2.2.1 Habitat mediolitorale-infralitorale superiore: biocostruzioni a *Sabellaria*

Per quanto riguarda lo studio delle biocostruzioni a *Sabellaria*, sono stati indagati i seguenti aspetti:

1) Distribuzione delle biocostruzioni a *Sabellaria* lungo la costa pugliese

Il tratto di costa indagato è compreso tra Marina di Chieuti (41°55'16.25" N – 15°09'32.32" E), ad Est del Lago di Lesina, e Manfredonia (41°37'51.85" N – 15°54'55.80" E), per un totale di circa 136 km di costa. I rilievi sono stati condotti mediante osservazione diretta dei fondali a una profondità compresa tra 0 e 5 m. L'osservazione è avvenuta a bordo di una piccola imbarcazione a pescaggio ridotto, mediante uno specchio per visione subacquea e, quando necessario, mediante snorkeling e immersioni subacquee. Durante tale survey è stata valutata la presenza delle biocostruzioni, nonché la loro estensione e individuata la specie biocostruttrice (*S. alveolata* o *S. spinulosa*). Tutte le biocostruzioni rinvenute sono state descritte in dettaglio e i rilievi sono stati georeferenziati mediante l'uso di GPS.

2) Monitoraggio temporale delle biocostruzioni a *Sabellaria*

Durante le differenti campagne di campionamento le biocostruzioni hanno manifestato una spiccata dinamicità stagionale, variando in spessore e dimensione dei concrezionamenti. Pertanto, in località Torre Mileto (FG) (Lat. 41°55' 41" Long. 15°37'11") è stata effettuata una indagine tesa a valutare l'evoluzione e soprattutto la persistenza su scala annuale delle biocostruzioni a *Sabellaria*. Sono stati predisposti dei picchetti in metallo da impiantare all'interno delle biocostruzioni. I picchetti sono stati posizionati in luoghi prestabiliti a ridosso del limite superiore a circa 0,5 m, a circa 1,5 m di profondità, quota batimetrica in cui la biocostruzione presenta sviluppo maggiore e infine a circa 2 m di profondità. I picchetti metallici della lunghezza di 40 cm sono stati impiantati nelle biocostruzioni sino ad incontrare lo strato roccioso sottostante, dopo aver inserito il picchetto metallico è stata misurata la porzione del picchetto che fuoriusciva dalla biocostruzione in modo da valutare l'effettivo spessore della colonia. Tale attività permette di valutare l'eventuale decremento delle biocostruzioni durante i mesi invernali, come segnalato dai pescatori locali o al contrario un loro accrescimento misurando di volta in volta la parte del picchetto metallico che fuoriesce dalla biocostruzione.

3) Fauna associata alle biocostruzioni a *Sabellaria*

Scopo principale di questa fase dell'indagine è stato quello di stimare il ruolo funzionale che le biocostruzioni a *Sabellaria spinulosa* rivestono nel promuovere, su scala locale, la biodiversità in ambiente marino costiero. I campionamenti sono avvenuti con frequenza stagionale. Il piano sperimentale ha previsto il campionamento di substrato mediante sorbona-grattaggio-sorbona (asportazione meccanica della biocostruzione mediante l'utilizzo di martello e scalpello e preliminare e conclusiva aspirazione) su superfici standard delimitate da cornici 20x20 cm (tre repliche per stazione) (Fig. 2.2.1.A), alle profondità di 0,2/1,5/2,6 m (corrispondenti rispettivamente al limite superiore, massimo sviluppo e limite inferiore delle biocostruzioni). Analogo campionamento è stato effettuato su substrato duro (roccia) e mobile (sabbia) circostanti, utilizzati come controllo. I campioni, opportunamente etichettati, sono stati collocati in appositi contenitori, fissati con una soluzione di formalina ed acqua di mare opportunamente neutralizzata, per il trasporto in laboratorio e successivamente congelati.

In laboratorio, ogni campione è stato versato su un setaccio di maglia 0,5 mm e lavato con acqua corrente sotto cappa, al fine di eliminare residui di formalina. Il campione così ottenuto è stato successivamente conservato in una soluzione di alcool etilico al 70%. Nella fase successiva, si è proceduto allo smistamento dei vari organismi e alla separazione dei vari animali dal materiale residuo per ciascun campione. Piccole quantità di campione alla volta sono state messe su una piastra Petri ed esaminate con uno stereoscopio. Sono stati dunque contati i diversi organismi e sottoposti a determinazione tassonomica a livello di specie.

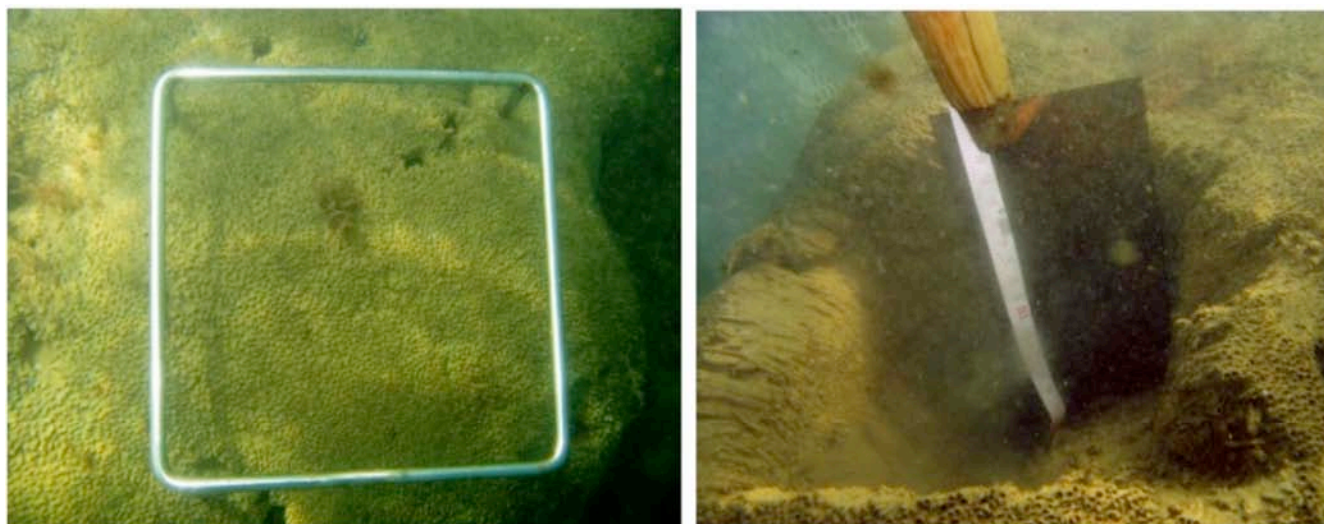


Fig. 2.2.1.A – Individuazione e asportazione del campione su superfici delimitate da cornice (20x20 cm).

4) Analisi granulometrica dei sedimenti

Questa fase della ricerca ha avuto lo scopo di assumere informazioni circa la composizione dei sedimenti utilizzati dal polichete per la formazione dei tubi, la composizione della barriera, la granulometria del sedimento all'intorno, la dinamica costiera, gli scambi tra barriera e ambiente circostante.

I transetti (Fig. 2.2.1.B) sono stati individuati in base alla presenza di *Sabellaria*, alle correnti marine prevalenti e alla geomorfologia dei luoghi. In riferimento alle aree dove è stata accertata la presenza di *Sabellaria* si è preso quale transetto principale di indagine quello perpendicolare alla costa in corrispondenza della formazione principale denominato Transetto B. Gli altri due principali transetti A e C, lungo i quali analogamente al primo sono stati prelevati campioni di sabbia per ogni metro fino a profondità tali da considerare praticamente nulli gli effetti delle onde sulla composizione granulometrica dei fondali (profondità di chiusura), sono stati scelti rispettivamente uno sopraflutto (A) e uno sottoflutto (C) rispetto al trasporto litorale prevalente che è diretto verso levante. Le indagini si sono arricchite con ulteriori 2 transetti (D ed E), localizzati a loro volta rispettivamente sottoflutto e sopraflutto rispetto al transetto C. I campioni in questi due ultimi casi, sono stati prelevati lungo una linea che dalla battigia è arrivata fino alla berma di tempesta. I transetti sono stati dislocati alle profondità di -1, -2, fino a -6 m, base d'azione delle onde di tempesta in Adriatico. Nelle aree ove erano presenti spiagge i campioni sono stati prelevati anche a quote superiori al l.m.m. in aree foreshore e backshore, in base alle caratteristiche geomorfologiche dei loro profili.



Fig. 2.2.1.B – Ubicazione dei transetti lungo i quali sono state prelevate le sabbie per le analisi di dettaglio.

La fase di rilievo di campo oltre il rilevamento del fondale ha previsto anche un rilevamento della spiaggia emersa (Fig. 2.2.1.C). Tutto il tratto di costa analizzato è stato percorso a piedi durante tutti i survey prima descritti e in differenti stagioni, sono state realizzate foto e prelevati campioni di sabbia.

CAMPIONE	N
A-5	1
A-4	2
A-3	3
A-2	4
A-1	5
A0	6
A+1	7
A+2	8
B-6	9
B-5	10
B-4	11
B-3	12

CAMPIONE	N
C-5	13
C-4	14
C-3	15
C-2	16
C-1	17
E0	18
E+1	19
E+2	20
D0	21
D+1	22

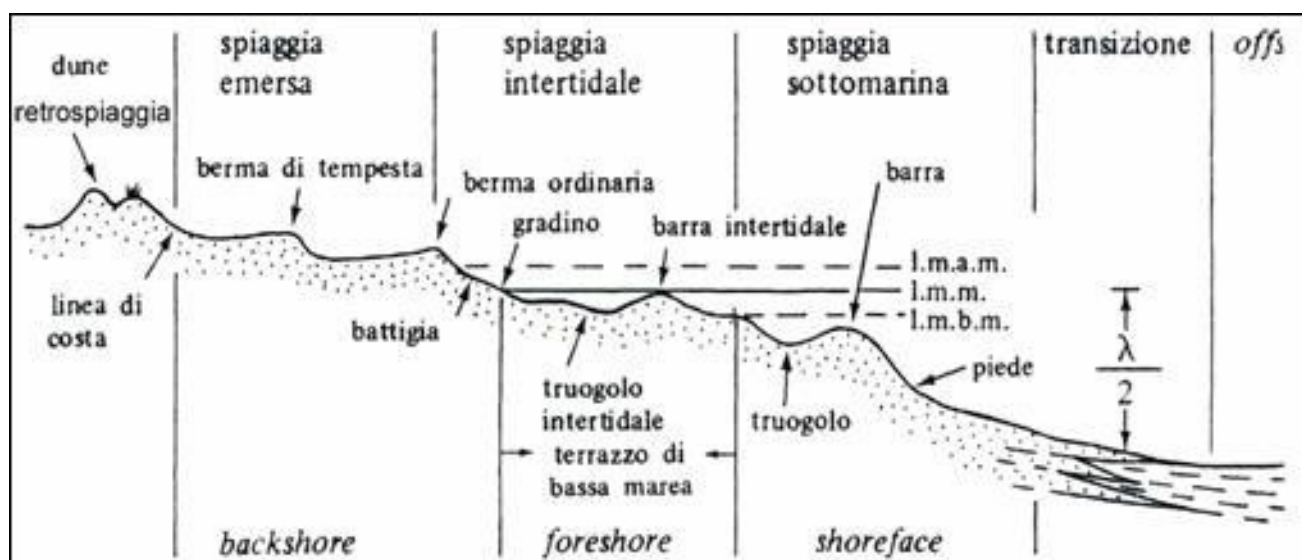


Fig. 2.2.1.C – Ubicazione dei campioni su spiaggia. Campione A0 = terrazza di bassa marea – gradino; Campione A+1= berma ordinaria; Campione A+2 = berma di tempesta.

I campioni prelevati nella fase di campagna sono stati portati in laboratorio per le analisi specifiche sedimentologiche. Dai campioni di scogliera e substrato sono state allestite le sezioni sottili per le analisi al microscopio. Anche i campioni di sabbia sono stati analizzati al microscopio. Di tutti i campioni sono state effettuate fotografie digitali.

Tutti i campioni di sedimento prelevati, etichettati per transetto e profondità, sono stati essiccati in stufa a 100 °C per una notte ed omogeneizzati mediante agitazione meccanica, ottenendo infine, mediante quartazione, dei campioni di circa 500 g. In seguito i campioni sono stati trattati con setacci (secondo la serie >2 mm - >1,41 mm - >1 mm - >0,71 mm - 0,5 mm - >0,35 mm - >0,25 mm - >0,18 mm - >0,125 mm - <0,125) e vibrovaglio (da 0,35 mm in poi). Per ogni campione è stata elaborata la curva granulometrica e sono stati calcolati il Diametro medio e il Grado di classamento. Per la classificazione è stata utilizzata la scala di UDDEN-WENTWORTH. La rappresentazione dei dati granulometrici è stata effettuata in forma consueta mediante il calcolo dei parametri modali e statistici tabellati e diagrammati in curve cumulate e istogrammi. L'analisi modale ha seguito le metodologie ricorrenti nella letteratura scientifica: sono state determinate le formule modali di ciascun campione, quindi la formula modale media al fine di individuare le subpopolazioni granulometriche che partecipano alla dinamica litorale. A seguito della fase di setacciamento vengono infatti ottenute le percentuali di materiale relative ad ogni intervallo granulometrico, tali percentuali vengono diagrammate secondo caratteristiche curve cumulative. In queste curve viene dunque evidenziata la relazione tra il diametro delle particelle, espresso in mm, e la percentuale cumulativa di ogni campione analizzato. Ponendo in relazione la frequenza, espressa in percentuale, di ogni classe granulometrica – rappresentata dal diametro delle particelle – si ottengono le curve di frequenza che consentono il calcolo di parametri statistici.

5) Analisi al microscopio del sedimento e delle sezioni sottili della biocostruzione

Sui campioni di sabbia e di scogliera sono state allestite sezioni sottili (Fig. 2.2.1.D). Le stesse, opportunamente fotografate con macchina digitale del microscopio ottico, sono state importate in ambiente software (è stata utilizzata la piattaforma Arc-Gis per le sue peculiarità di trattamento dei dati .shp e .grd) dove è stata operata la digitalizzazione dei costituenti il sedimento e la scogliera (Fig. 2.2.1.E). L'obiettivo era quello di misurare alcune caratteristiche fisiche della scogliera e delle sabbie non rilevabili attraverso tecniche di rilevamento in situ o classiche analisi di laboratorio. Nel

caso della scogliera, infatti, non era possibile ottenere notizie sulla granulometria con le analisi utilizzate per le sabbie, trattandosi di campioni, questi, equiparabili più a un substrato duro e compatto che non a sedimento sciolto. Il vetrino fotografato con macchina digitale è stato portato in ambiente software. È stato utilizzato il programma arc-gis che consente di effettuare una serie di analisi statistiche sui file shape e grid ottenuti nella fase di digitalizzazione. L'immagine è stata digitalizzata distinguendo in un'apposita tabella i vermi policheti, le corone (tubi) e il sedimento. Il sedimento agglomerato tra i tubi a sua volta è stato classificato da un punto di vista mineralogico distinguendo il quarzo dai carbonati, a loro volta distinti in litoclasti calcarei e bioclasti, da altre rare componenti quali feldspati, minerali femici ecc. chiamati genericamente "altro". Sui vermi policheti e sulle particelle costituenti i tubi (corone) sono stati inoltre misurati i diametri. I dati così ottenuti sono stati rappresentati attraverso diagrammi di distribuzione per avere un'idea dei rapporti esistenti tra le varie componenti all'interno della scogliera.

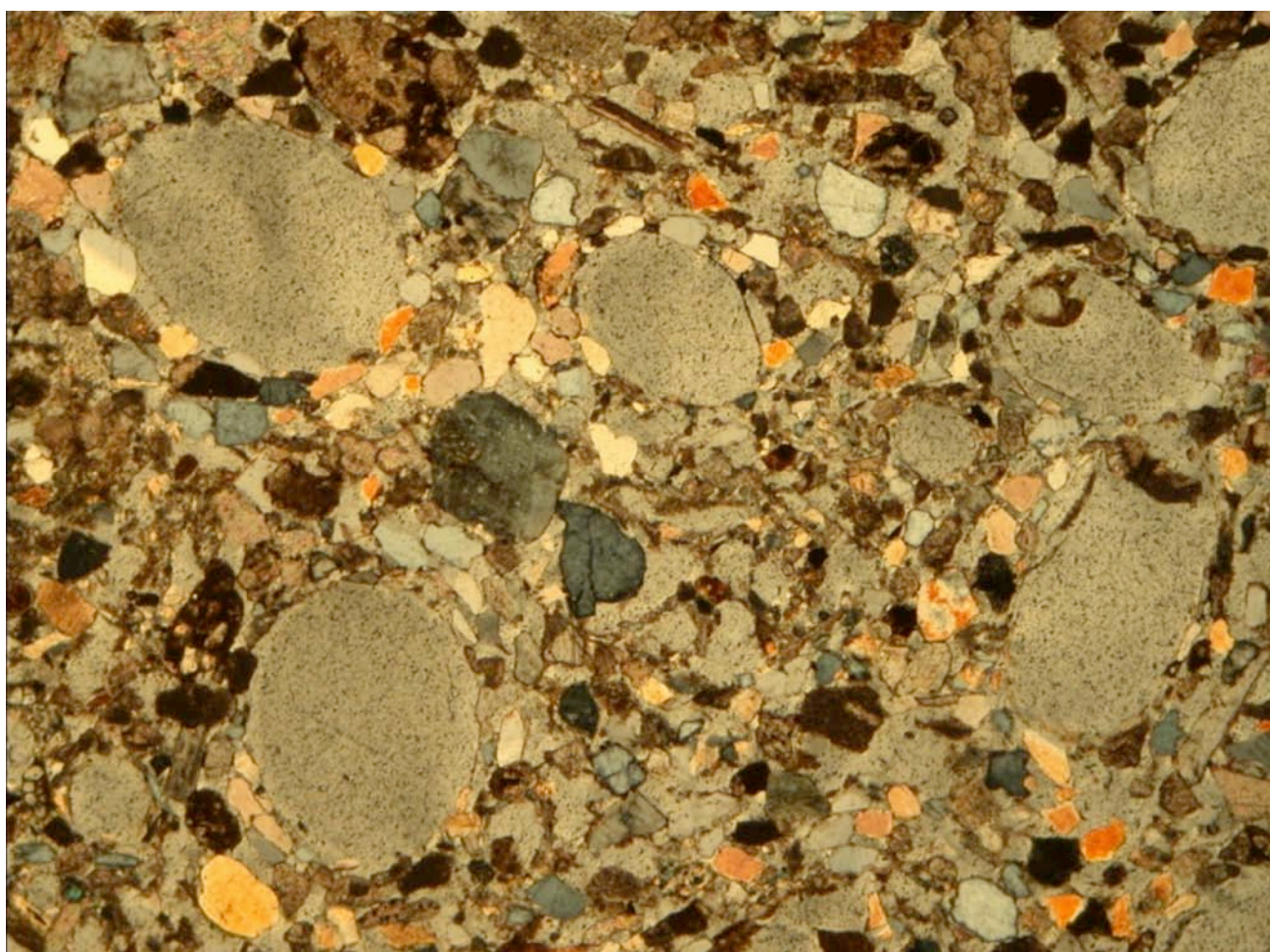


Fig. 2.2.1.D – Sezione sottile della bioconcrezione a *S. spinulosa*.

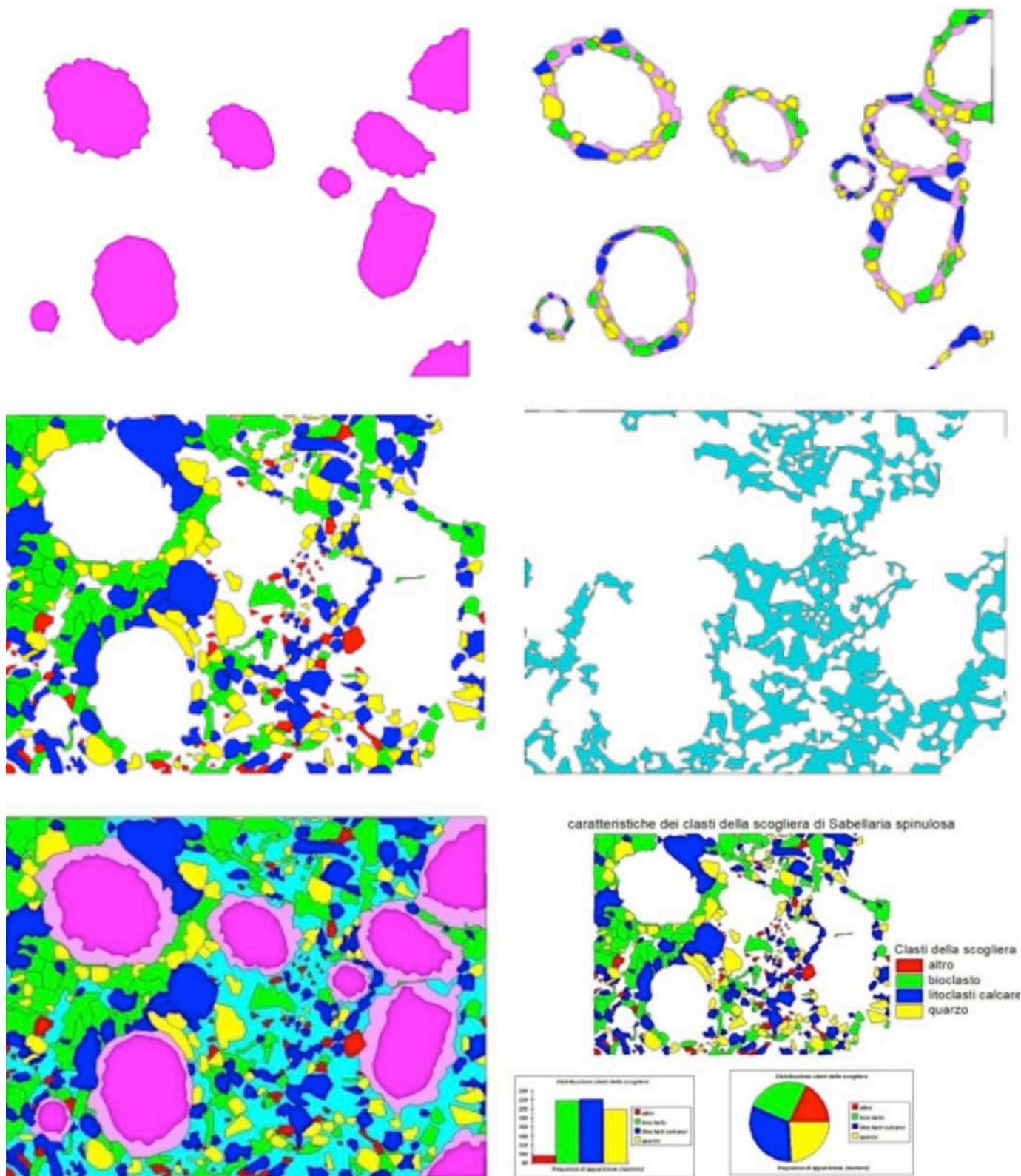


Fig. 2.2.1.E – Fase della digitalizzazione: in senso orario partendo dalla prima immagine a destra **1** - area occupata dai policheti; **2** - corone; **3** - sedimento intrappolato nel reef; **4** - spazi vuoti; **5** - un'immagine completa del vetrino digitalizzato e **6** - nell'ultima a destra il rapporto percentuale dei clasti del sedimento che costituiscono il reef.

2.2.2 Habitat subtidale superficiale: il coralligeno tra 10 e 30 m di profondità

Per quanto riguarda il subtidale è stato definito lo stato dell'arte sulla componente macrozoo-bentonica del coralligeno pugliese mediante analisi dei dati di letteratura e consultazione di una massa cospicua di informazioni dispersa tra data reports, tesi e relazioni accademiche. Le liste di specie ottenute sono state revisionate e validate, alla luce della recente letteratura specialistica. Inoltre è stato fatto uso di materiale conservato presso le collezioni museali del Dipartimento di Biologia dell'Università di Bari, per l'analisi comparativa di alcuni tratti funzionali e morfologici relativi ad esemplari raccolti nel passato, rispetto ad oggi.

Su scala più fine, nelle aree di maggior pregio naturalistico e conservazionistico, caratterizzate da una maggiore biodiversità, o per le quali era nota la presenza di particolari facies, sono stati effettuati campionamenti e rilevamenti in immersione da parte di operatori subacquei specializzati (biologi marini), allo scopo di censire, fino al livello di specie, i gruppi tassonomici più rappresentativi della comunità bentonica (Alghe calcaree, poriferi, Cnidari, Anellidi Policheti, Molluschi, Briozoi, Echinodermi, Crostacei Decapodi ed Ascidiacei).

L'organizzazione delle informazioni disperse tra data reports, tesi e relazioni accademiche, più i campionamenti fatti nel corso della presente ricerca, ha prodotto come risultato un dataset di specie comprendente 10 stazioni di campionamento, 5 dislocate lungo il versante adriatico e 5 lungo quello ionico (Fig. 2.2.2.A): Isole Tremiti (**TR**); Bari (Torre a Mare) (**BA**); Polignano (**PO**); Torre Guaceto (**TG**); Cerano (**CE**); Porto Miggiano (**PM**); Porto Tricase (**PT**); Porto Cesareo (**PC**); Torre Ovo (**TO**); Taranto (**TA**). In 2 di queste stazioni (Polignano e Torre Ovo) è stato eseguito ex novo campionamento di materiale biologico; in altre 4 stazioni (Torre Guaceto, Porto Miggiano, Porto Tricase e Taranto) il campionamento realizzato nel corso del presente progetto ha integrato i dati di letteratura; infine, i dati riferiti alle stazioni Isole Tremiti, Bari e Cerano sono riferiti solo a letteratura rivisitata.

In ogni stazione di campionamento, mediante grattaggio del substrato (Fig. 2.2.2.B), è stato fotografato e raccolto il materiale bentonico presente in due quadrati di 20 cm di lato. Le riprese fotografiche sono state effettuate con camera digitale ad alta risoluzione, equipaggiata per produrre immagini standardizzate (dimensione della superficie fotografata, angolazione della fotocamera ecc.) necessarie per la valutazione delle abbondanze relative della componente biologica bentonica sessile.

All'interno della superficie delimitata è stato aspirato tutto il sedimento e gli organismi presenti tramite l'utilizzo della sorbona. Il passo successivo è stato quello di asportare meccanicamente la componente sessile del popolamento mediante l'utilizzo di martelli e scalpelli ed infine è stata nuovamente utilizzata la sorbona per aspirare eventuali organismi sfuggiti ai precedenti trattamenti. È stato inoltre effettuato il prelievo mirato di organismi afferenti a specie particolarmente rappresentative delle biocenosi osservate. Il materiale campionato è stato immediatamente fissato in barca con una soluzione al 4% di formalina ed acqua di mare opportunamente neutralizzata. In presenza di *taxa* dal corpo molle come Ascidiacei, Oloturoidi, Anellidi Policheti, il campione è stato preventivamente sottoposto ad una leggera narcosi diluendo i cristalli di mentolo in acqua di mare (fino a saturazione). Dopo la narcosi, che può durare dalle due alle quattro ore a secondo delle dimensioni dell'animale e del suo stato di contrazione, si è proceduto con la fissazione. In laboratorio ogni campione è stato sottoposto a setacciamento mediante l'utilizzo di un setaccio di maglia 0,5 mm e lavato con acqua corrente sotto cappa, al fine di eliminare i residui di formalina. Il campione così ottenuto è stato poi conservato in una soluzione di acqua ed alcool etilico al 70%. I campioni poi sono stati conservati in ambiente refrigerato fino al momento del sorting (selezione allo stereomicroscopio), permettendo così una prima classificazione a livello di Phylum degli Inverte-

brati bentonici. Terminata la fase di sorting e avvalendosi della competenza degli specialisti del settore, si è proceduto all'identificazione degli organismi campionati fino al livello di genere o specie. Sia per il macrozoobenthos nel suo complesso, che per la componente a Poriferi i dati sono stati organizzati considerando 3 Macroaree geografiche: Macroarea Ionica, Macroarea dell'alto Adriatico Pugliese (a Nord di Bari) e Macroarea del basso Adriatico pugliese (a sud di Bari fino ad Otranto). Per quanto concerne la distribuzione verticale, sono state considerate due fasce batimetriche: 10-20 m, 20-30 m.



Fig. 2.2.2.A – Stazioni di campionamento del coralligeno pugliese. In verde le stazioni in cui i dati sono stati ottenuti da attività di campionamento svolta esclusivamente nel corso del presente progetto di ricerca; in rosso le stazioni dove oltre a informazioni ricavate dalla letteratura, sono stati effettuati prelievi specifici in immersione (ARA); in celeste le stazioni riferite esclusivamente a dati di letteratura rivisitati.



Fig. 2.2.2.B – Campionamento mediante grattaggio del substrato duro.

2.2.3 Habitat profondi: Biocenosi dei Coralli Bianchi

Per quanto concerne gli habitat marini di profondità, in particolare le biocostruzioni a coralli di acque fredde (note come Biocenosi dei Coralli Bianchi), sono stati elaborati e riorganizzati tutti i dati precedentemente raccolti nelle due aree a coralli di acque fredde presenti lungo le coste pugliesi: l'area al largo del Capo di Santa Maria di Leuca e l'area del Canyon di Bari. Tali dati provengono da diversi progetti, nazionali e internazionali, realizzati dal Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Bari, tra cui APLABES e CORALFISH. Dopo aver analizzato le conoscenze pregresse sia dal punto di vista della biodiversità animale presente in tali particolari biocenosi batiali sia inerenti la distribuzione dei vari *taxa* nelle due aree di studio (tra gli altri Mastrototaro *et al.*, 2002; 2010; 2013; Tursi *et al.*, 2004; Taviani *et al.*, 2005; Longo *et al.*, 2007; Schönberg & Beuck, 2007; Carlier *et al.*, 2009; Freiwald *et al.*, 2009; D'Onghia *et al.*, 2010, 2011, 2012; Bo *et al.*, 2012; Capezzuto *et al.*, 2012; Sanfilippo *et al.*, 2013; Angeletti *et al.*, 2014), si è provveduto a stilare una lista delle specie finora ritrovate nelle due aree di studio. Inoltre, è stata ultimata la mappatura delle due aree oggetto di studio, integrando i rilievi geomorfologici precedentemente realizzati con le nuove acquisizioni effettuate a copertura delle aree che non risultavano essere state indagate.

In concomitanza con le attività di mappatura, sono state effettuate indagini geologiche per il rilievo della batimetria e della morfologia dei fondali indagati, indagini oceanografiche al fine di definire la dinamica delle masse d'acqua dalla superficie al fondo, nonché indagini biologiche per la caratterizzazione biocenotica dei fondali. In tal modo è stato possibile implementare le conoscenze sulla presenza e sulla distribuzione delle specie animali di profondità che vivono in associazione ai banchi a coralli di acque fredde, mediante l'uso di apparecchiature a basso impatto al fine di non danneggiare gli organismi e arrecare loro il minor disturbo possibile. Mediante tali apparecchiature, come ROV (*Remotely Operated Vehicle*) e Lander sottomarini, è stato possibile effettuare indagini visive a basso impatto, seguendo un campionamento di tipo video- e fotografico che non prevede il prelievo di campioni e/o la distruzione dell'habitat indagato. In particolare il ROV, veicolo filoguidato dotato di telecamere, ha permesso di indagare aree più o meno ampie di fondale senza alcun impatto sugli organismi rilevati. Il Lander MEMO (*Marine Environment MONitoring system*) (Fig. 2.2.3.A), opportunamente realizzato dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Bari per lo studio *in situ* degli organismi bentopelagici legati ai banchi a coralli di acque fredde, è dotato di 2

videocamere per il rilevamento della fauna epibentonica e di altri strumenti (correntometro e sonda multiparametrica) per il rilevamento dei parametri fisico-chimici dell'ambiente. MEMO viene posto sul fondo del mare, fino a 1000 m di profondità, collegato ad un cavo di acciaio zincato ad alcune boe di spinta che lo mantengono verticale, e segnalato in superficie da una boa di segnalazione collegata al cavo d'acciaio. Grazie alla presenza di batterie che forniscono energia all'intero sistema, incluse le videocamere e le lampade, MEMO può registrare immagini sul fondale anche per 48 ore consecutive, rilevando tutte le specie che si avvicinano, attratte da un'esca posta alla base dell'inquadratura video.

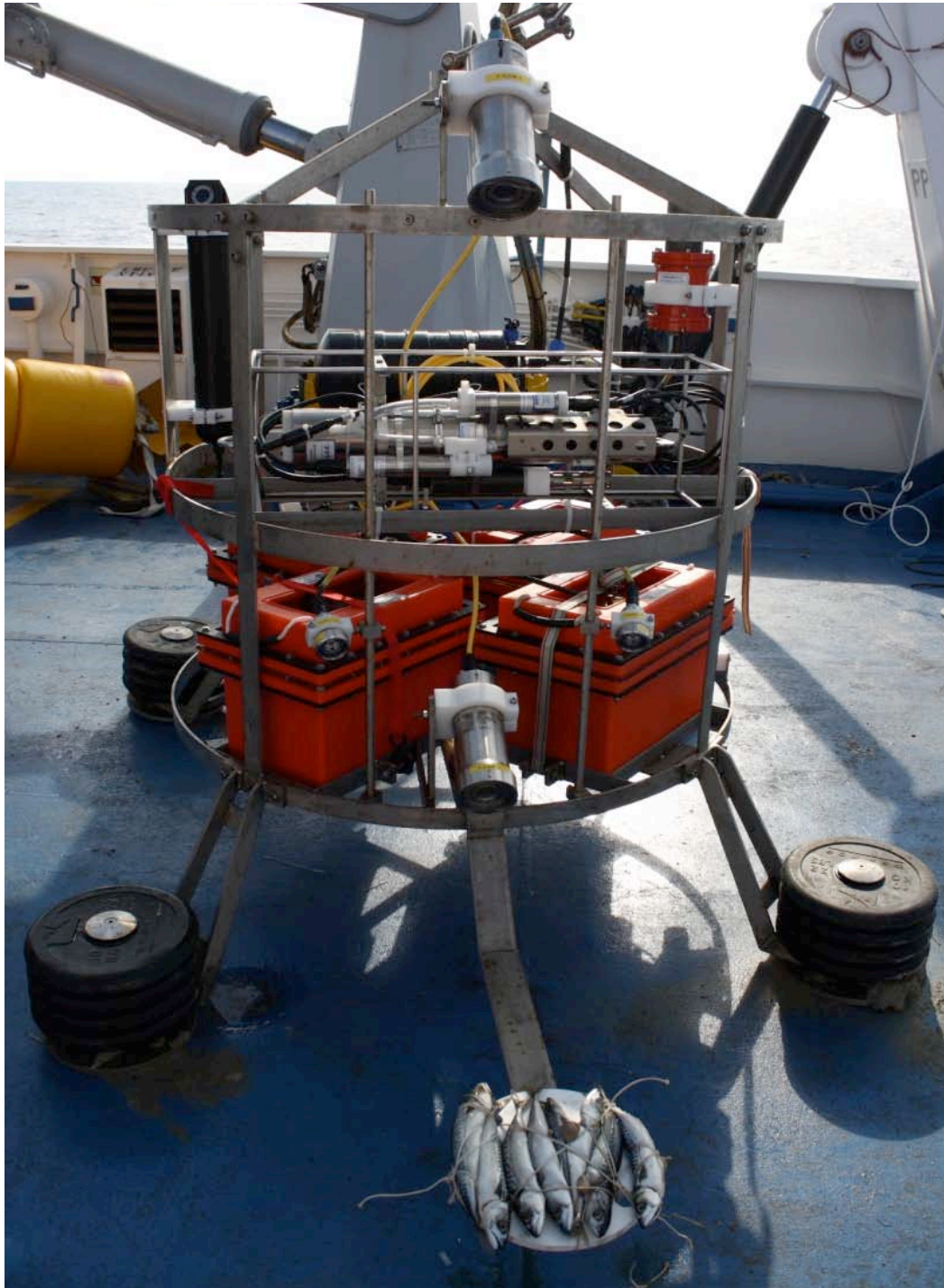


Fig. 2.2.3.A – Lander MEMO armato con esca.

2.3 RISULTATI E DISCUSSIONI

2.3.1 Habitat mediolitorale-infralitorale superiore: biocostruzioni a *Sabellaria*

1) Distribuzione delle biocostruzioni a *Sabellaria* lungo la costa pugliese

Le specie di *Sabellaria* rinvenute nel corso della presente indagine sono state *S. spinulosa* e *S. alveolata*, delle quali la prima caratterizza le coste a nord del promontorio e la seconda quelle del Golfo di Manfredonia (Fig. 2.3.1.A).



Fig. 2.3.1.A – Ubicazione dei ritrovamenti di *S. spinulosa* (in giallo) e *S. alveolata* (in rosso).

L'ubicazione delle biocostruzioni edificate dal Polichete *Sabellaria* lungo le coste garganiche, risultante dalle operazioni di mappatura, è mostrata nelle Figg 2.3.1.B÷D. I siti interessati dalla presenza di tali strutture biologiche sono Torre Mileto, in agro di Sannicandro Garganico (FG), Zapponeta (FG) e Margherita di Savoia (FG).

Le principali formazioni a *Sabellaria* sono state rinvenute tra Torre Mileto (41°55'45.3" N – 15°37'12.37" E) e Vieste (41°52'54.20" N – 16°10'27.07" E) (34,23 km di costa).

Tutte le formazioni osservate di questa *facies* si sviluppano a partire da substrato duro di natura carbonatica, rappresentato principalmente da costoni rocciosi o massi sciolti di dimensioni variabili. L'entità e la tipologia delle formazioni presentano, tuttavia, caratteristiche differenti lungo la linea di costa. In dettaglio, tra Torre Mileto e Peschici le strutture si presentano in formazioni più o meno continue o panettoni isolati anche di ragguardevoli dimensioni, ben strutturati. Tra Peschici e Vieste, le costruzioni sono più frequenti, ma in genere di scarso spessore.

Le biocostruzioni, edificate da *S. spinulosa* lungo le coste prospicienti Torre Mileto, alla foce Capoiale, sono quelle che hanno mostrato il massimo sviluppo e la massima estensione. In tale località, alla quota batimetrica di 1,5 m, le strutture si presentano tanto sviluppate da formare dei veri e propri panettoni di grosse dimensioni (circa 3 x 1,5 m). In particolar modo in corrispondenza della torre va segnalata una piattaforma unica a *Sabellaria* la cui estensione è stata valutata essere di circa 30 m². Qui, *Sabellaria* si estende dalla linea di costa fino a circa 40 m al largo e si sviluppa nel piano infralitorale superiore, a quote batimetriche comprese fra la superficie e 3 m circa di profondità. Le prime biocostruzioni a *Sabellaria* sono state rinvenute a ridosso della fascia costiera nel sopralitorale superiore ad una profondità di -20 cm. Il loro limite superiore è stato stimato intorno ai 0,5 m di profondità mentre quello inferiore a circa 3 m. Più precisamente:

- ✓ **limite superiore:** Lat 41°55'40.9" N Long 15°37'10.6" E a 0,2 m di prof a circa 2 m dalla costa;
- ✓ **centro della *facies*:** Lat 41°55'41.27" N Long 15°37'09.91" E a 1,5 m di prof a circa 20 m dalla costa;
- ✓ **limite inferiore:** Lat 41°55'41.61" N Long 15°37'09.34" E a 2,6 m di prof a circa 40 m dalla costa.

Si tratta di una scogliera che, nella parte più consistente, risulta estesa da 20 cm fino a circa 3 m di profondità (da circa 2 m dalla linea di costa fino a 40 m dalla linea di costa). Presenta uno spessore variabile tra 5-6 cm nel limite superiore del ritrovamento, raggiungendo un'altezza massima registrata di 60 cm a circa 1,5 m di profondità (20 m dalla costa) dove risulta più sviluppata, per poi riassottigliarsi a 2-3 cm verso il limite inferiore di distribuzione. Occupa un'area complessiva di circa 0,15 km².

A sud del Gargano e precisamente in località di Margherita di Savoia e Zapponeta è stata rinvenuta *S. alveolata*, localizzata per lo più in aree a ridosso dei frangiflutti costieri.

Nella località di Margherita di Savoia sono state rinvenute rare formazioni di *S. alveolata*. Rispetto alla congenerica (*S. spinulosa*), *S. alveolata* forma delle biocostruzioni più superficiali che interessano anche il mesolitorale inferiore e pertanto capaci di sopportare periodi di parziale emersione. Le formazioni a *S. alveolata* risultano più fragili e meno compatte rispetto a quelle edificate dalla congenerica *S. spinulosa*. Le formazioni di *S. alveolata* sono state rinvenute tra circa 0,5 m e 1,5 m di profondità. Esse si presentano in forma meno massiva e con evidenti segni di sofferenza (infangamento e ostruzione dei tubi): si tratta dei resti di una biocostruzione a *Sabellaria* ormai priva dei suoi costruttori.

Presso la località di Zapponeta sono state ritrovate formazioni a *Sabellaria* che sono distribuite lungo tutta la costa del Golfo di Manfredonia a partire dalla foce del Torrente Cervaro e sino a Margherita di Savoia. Sono state rinvenute formazioni a *Sabellaria* evidentemente più rigogliose e meno sofferenti rispetto a quelle ritrovate presso Margherita di Savoia, ma costruite da una congenerica rispetto a quelle presenti nel nord Gargano e precisamente da *S. alveolata*.

Anche per quanto concerne la località di Zapponeta sono state rilevate biocostruzioni a *S. alveolata* a ridosso dei frangiflutti costieri che sono distribuiti lungo tutta la costa del Golfo di Manfredonia a partire dalla foce del Torrente Cervaro e sino a Margherita di Savoia. Le biocostruzioni di Zapponeta risultavano più superficiali rispetto a quelle osservate a Margherita di Savoia ed erano presenti anche nel piano mesolitorale. Le biocostruzioni presenti a Zapponeta sono risultate più estese di quelle rinvenute a Margherita di Savoia sino a formare delle estensioni di alcuni metri spesso associate ai massi frangiflutti presenti lungo la costa.

Non sono stati ritrovati siti di sovrapposizione delle biocostruzioni originate dalle due congeneriche. La distribuzione delle due specie congeneriche si spiega con la differente propensione che queste hanno nei confronti della granulometria del sedimento utilizzato per la costruzione dei tubi e delle condizioni di idrodinamismo locale: l'analisi granulometrica ha evidenziato che le biocostruzioni a *Sabellaria spinulosa* sono prossime a fondali mobili occupati da sabbie fini, presenti in aree relativamente esposte e pertanto poco infangate; al contrario, le formazioni a *Sabellaria alveolata* ritrovate a sud del Golfo di Manfredonia (Zapponeta) appaiono legate a condizioni di idrodinamismo più calmo in cui si registra una maggiore frazione a granulometria fine nel sedimento circostante.



Fig. 2.3.1.B – Biocostruzioni a *S. spinulosa* presenti nel tratto di costa compreso tra Torre Mileto e Foce Capotaormine. In giallo e nero le biocostruzioni sviluppate e ben strutturate; in arancio le biocostruzioni di spessore ridotto.



Fig. 2.3.1.C – Biocostruzioni a *S. spinulosa* piuttosto sviluppate, con una distribuzione a patch, presenti nel tratto di costa tra Rodi Garganico e Peschici.



Fig. 2.3.1.D – Biocostruzioni a *S. spinulosa* presenti nei pressi di Rodi Garganico.

2) Monitoraggio temporale delle biocostruzioni a *Sabellaria* a Torre Mileto (Fig. 2.3.1.E)

✓ Ottobre 2012

Le biocostruzioni si presentano sottoforma di strutture di grosse dimensioni (circa 3 x 1,5 m), con un'altezza media dal fondo di circa 20 cm.

✓ Marzo 2013

I substrati coerenti che in precedenza apparivano ricoperti da *Sabellaria* sono apparsi presso che privi di segni di colonizzazione sia animale sia vegetale. Unica eccezione è risultata una biocostruzione di piccole dimensioni.

✓ Giugno 2013

Rispetto al survey precedente, è risultato evidente il massiccio reclutamento di *S. spinulosa* nell'area di studio e la conseguente ricostituzione di biocostruzioni di notevole entità. In particolare, lo spessore delle strutture organogene è risultato notevole nella fascia batimetrica compresa tra 1 e 2 m, dove raggiunge in taluni punti i 60 cm. Al di sotto e al di sopra di tale fascia batimetrica, ovvero tra 0 e 1 m e tra 2 e 3 m di profondità, *Sabellaria* presenta concrezionamenti che non superano i 2 cm di spessore. In tutta l'area, inoltre, è risultato massiccio il reclutamento del bivalve *Mitylus galloprovincialis*, che colonizza sia i substrati duri sia la superficie delle biocostruzioni a *Sabellaria*.

I risultati dell'indagine evidenziano una dinamicità molto spinta della costruzione e, allo stesso tempo, un rapido tasso di accrescimento dei tubi nel periodo primaverile.

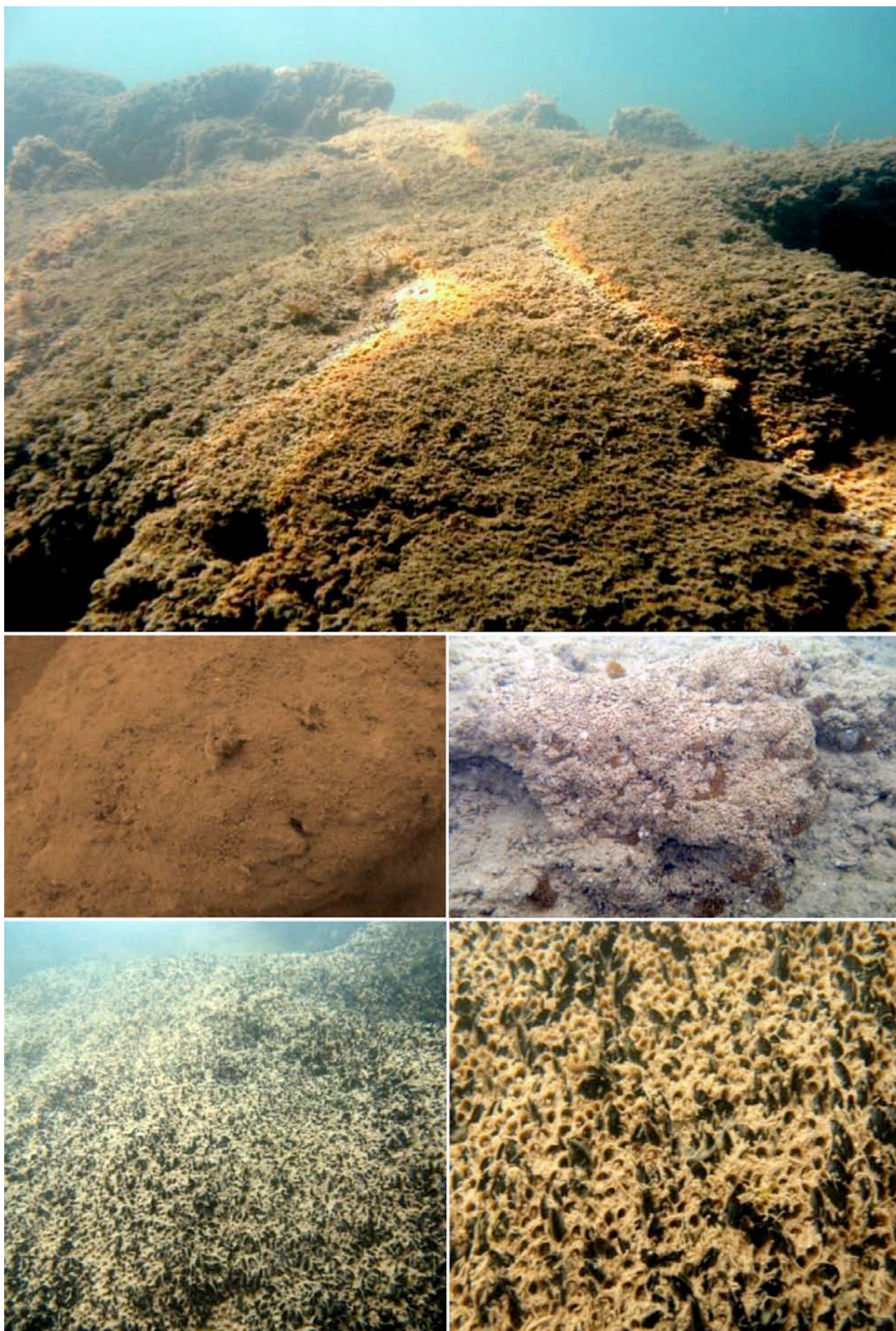


Fig. 2.3.1.E – Torre Mileto. Variazione nel tempo delle biocostruzioni a *Sabellaria*.

3) Fauna associata alle biocostruzioni a *Sabellaria*

Sono stati rinvenuti 8316 individui alle biocostruzioni a *Sabellaria*, ripartiti in 70 *taxa*, di cui 61 identificati a livello di specie, 7 a livello di genere, 2 a livello di famiglia, afferenti ai seguenti 5 Phyla: Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata (Tab. 2.3.1.a).

I *taxa* maggiormente rappresentati in termini di numero di specie sono Artropodi (44% della comunità), Anellidi (32%) e Molluschi (22%). Gli Artropodi sono presenti con 31 *taxa* di cui 20 appartenenti al Soprordine dei Peracaridi (14 Anfipodi, 4 Tanaidacei, 2 Isopodi), 9 a quello degli Eucaridi (tutti Decapodi) e 2 ai Balanomorfi. Gli Anellidi sono presenti con 22 *taxa*, tutti appartenenti al Subphylum dei Policheti: 11 appartenenti all'Ordine dei Fillostocidi, 4 a quello degli Eunicidi, 3 ai Sabellidi e 3 appartenenti alla Sottoclasse degli Scolicidi. Di questi, dunque, 3 *taxa* sono sedentari, i rimanenti Erranti. I Molluschi, con un totale di 15 *taxa*, 12 Bivalvi e 3 Gasteropodi. Cnidari ed Echinodermi compongono in misura minore il popolamento del sistema, essendo rispettivamente rappresentati da una sola specie (1%) (Fig. 2.3.1.F).

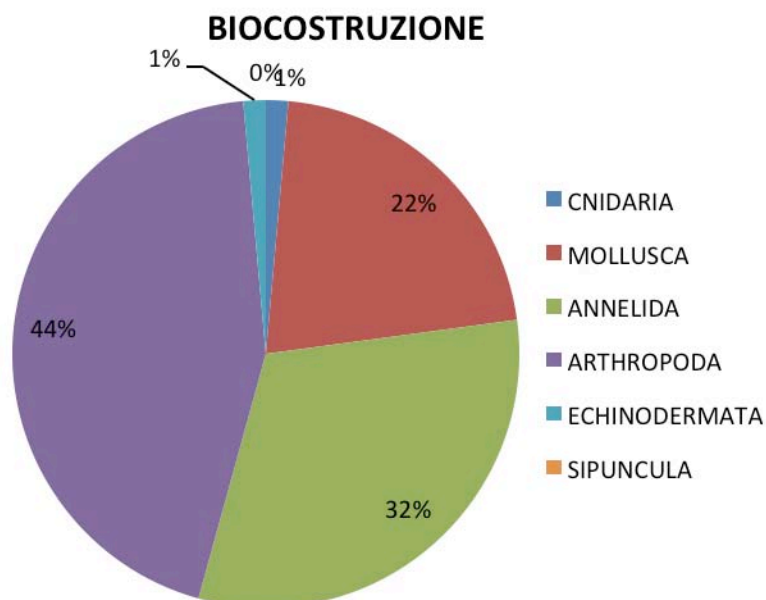


Fig. 2.3.1.F – Biocostruzione a *S. spinulosa*: ripartizione percentuale del numero di specie dei singoli *taxa*.

In termini di abbondanza, le biocostruzioni (Fig. 2.3.1.G) sono dominate dai Policheti Sedentari con un'unica specie, *Sabellaria spinulosa*, che costituisce da sola il 60% del popolamento: oltre 5000 individui sugli 8316 complessivi appartengono a tali biocostruttori, con ampie variazioni stagionali (Fig. 2.3.1.H). La massima densità di *S. spinulosa* sulla base dei dati stagionali, risultata pari a 1512 individui/campione (20 x 20 cm). Tale valore, convertito in individui/m² è pari a 37.800. Seguono i Molluschi Bivalvi con il 33% e i Crostacei Peracaridi, rappresentati per il 5%; la restante quota della comunità è ripartita tra Policheti Erranti (1%); Decapodi (1%); Echinodermi (0,38%); Gasteropodi (0,06%), Balani (0,04%) e Cnidari (0,02%).

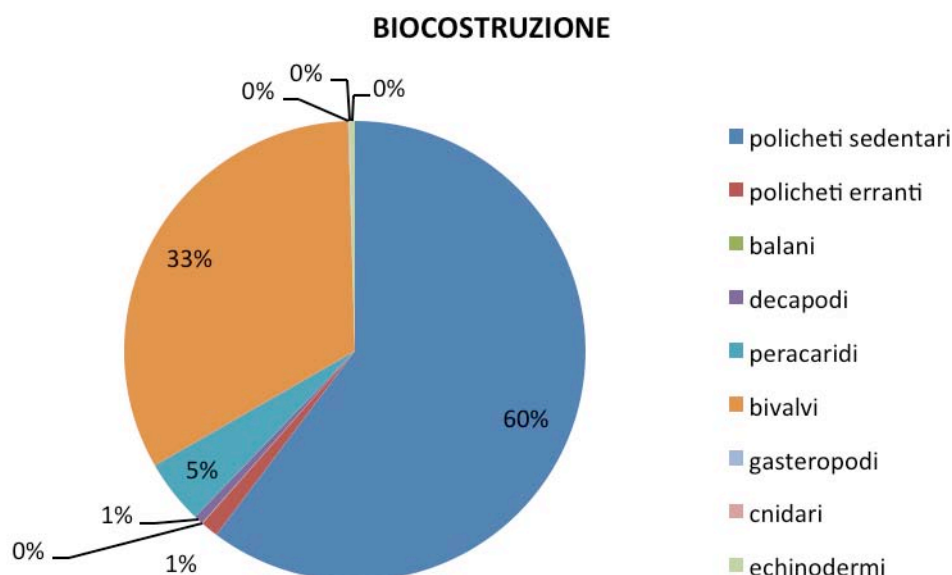


Fig. 2.3.1.G – Biocostruzione a *S. spinulosa*: ripartizione percentuale delle abbondanze dei rispettivi *taxa*.

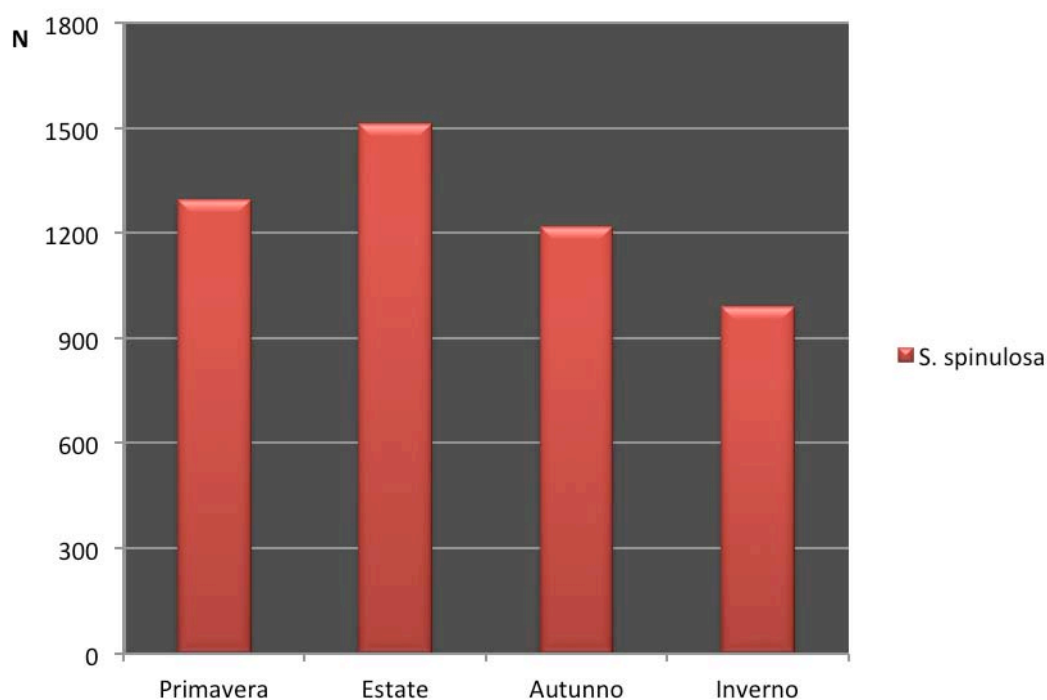


Fig. 2.3.1.H – Variazioni stagionali della densità di *S. spinulosa* nelle biocostruzioni.

Su substrato duro sono stati rinvenuti 4973 individui suddivisi in 87 *taxa*, di cui 78 identificati a livello di specie, 5 a livello di genere, 4 a livello di famiglia, afferenti ai seguenti 6 Phyla: Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Sipuncula (Tab 2.3.1.b). I *taxa* maggiormente rappresentati in termini di numero di specie sono gli Anellidi (36% della comunità), gli Artropodi (32%) e i Molluschi (28%). Gli Anellidi sono rappresentati da 31 *taxa*, appartenenti tutte al Subphylum dei Policheti: 11 appartenenti all'Ordine dei Sabellidi, 9 all'Ordine dei Fillodocidi, 7 a quello degli Eunicidi e 4 a quello dei Terebellidi. Di questi 15 *taxa* sono di Policheti Sedentari mentre 31 di Erranti. Gli Artropodi si presentano con 28 *taxa* di cui 23 appartenenti al Sopraordine dei Peracaridi (15 Anfipodi, 5 Tanaidacei, 3 Isopodi), 3 a quello degli Eucaridi (tutti Decapodi) e 2

ai Balanomorfi. Appartenenti ai Molluschi vi sono 24 *taxa*, 20 Bivalvi e 4 Gasteropodi. Echinodermi e Sipunculidi contribuiscono entrambi con una specie (1% della comunità) mentre gli Cnidari con 2 (2%) (Fig. 2.3.1.I).

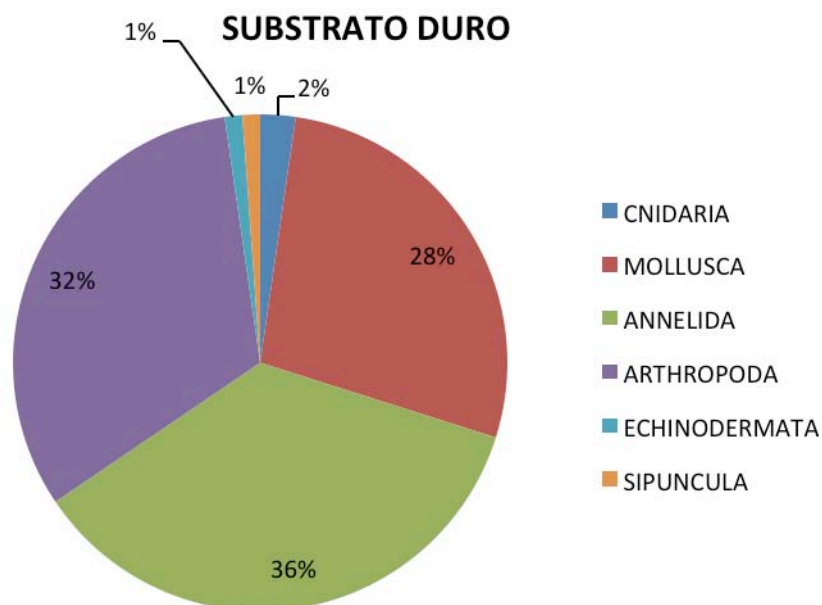


Fig. 2.3.1.I – Substrato duro: ripartizione percentuale delle specie dei singoli *taxa*.

Per quanto concerne l'abbondanza, nella biocenosi del substrato duro risultano essere dominanti i Molluschi Bivalvi (85%). Circa 4006 individui dei 4229 complessivi appartengono alla specie *Mytilus galloprovincialis*, la cui presenza è fortemente legata alla stagionalità; seguono i Crostacei Peracaridi con un 6%, i Policheti Erranti con il 4%, i Balani con il 3% e i Policheti Sedentari con il 2%. Infine vi saranno i Decapodi, rappresentati dallo 0,28%, gli Cnidari dallo 0,18%, i Gasteropodi dallo 0,16% e gli Echinodermi dallo 0,08% (Fig. 2.3.1.J).

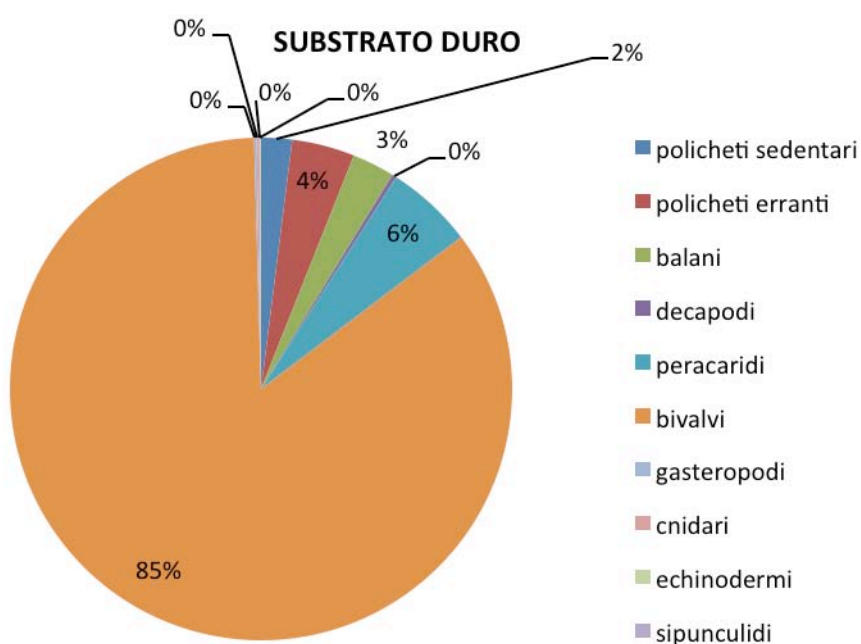


Fig. 2.3.1.J – Substrato duro: ripartizione percentuale delle abbondanze dei rispettivi *taxa*.

Il substrato mobile ha mostrato, rispetto ai substrati precedenti, un popolamento povero e monotono, con 2 Phyla rappresentati (Mollusca e Arthropoda). In totale sono stati conteggiati 27 individui, afferenti a 5 *taxa*, di cui 4 identificati a livello specifico e 1 a livello di genere (Tab. 2.3.1.c). Gli Artropodi in termini di numero di specie, rappresentano il 60% della biocenosi, mentre i Molluschi il 40%. Degli Artropodi sono presenti 3 *taxa*, tutti appartenenti al Soprordine dei Peracaridi (1 Tanaidaceo, 1 Anfipode, 1 Isopode). I Molluschi sono rappresentati da 2 *taxa*, entrambi di Bivalvi (Fig. 2.3.1.K).

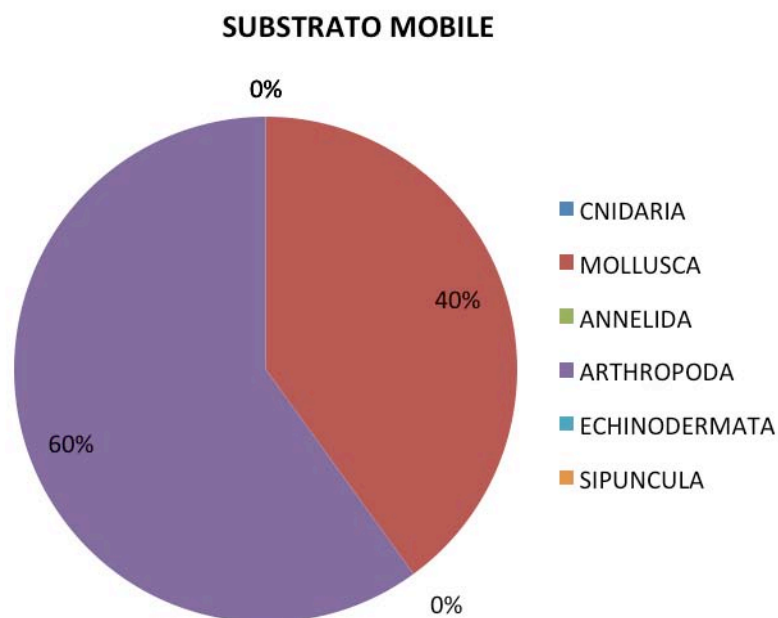


Fig. 2.3.1.K – Substrato mobile: ripartizione percentuale del numero di specie dei singoli *taxa*.

In riferimento all'andamento dei valori di abbondanza nella biocenosi di substrato mobile, la cui ripartizione percentuale è raffigurata in Fig. 2.3.1.L, si osserva una dominanza di Molluschi Bivalvi (81%), rappresentati prevalentemente da *Lentidium mediterraneum*, cui seguono i Peracaridi (19%).

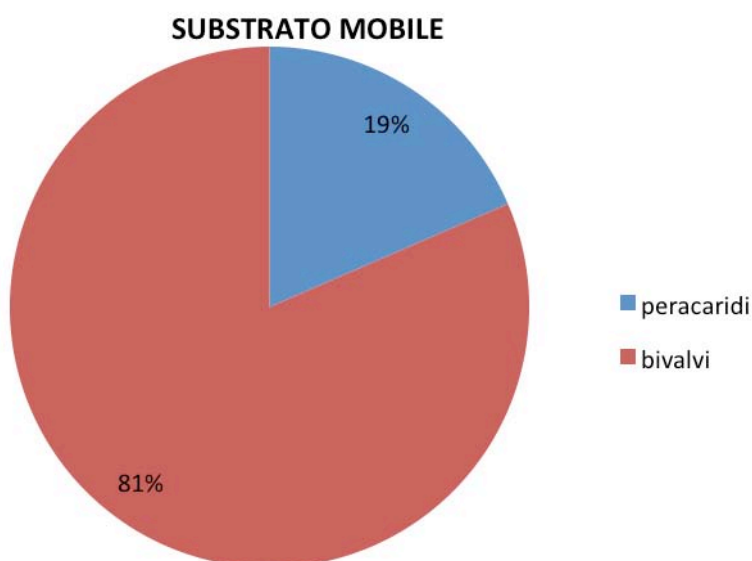


Fig. 2.3.1.L – Substrato mobile: ripartizione percentuale delle abbondanze dei rispettivi *taxa*.

Per quanto concerne l'abbondanza dell'intera comunità macrobentonica di ciascun substrato, come mostrato in Fig. 2.3.1.M, il valore più elevato si riscontra nelle biocostruzioni con un 63%, seguite dal 37% del substrato duro.

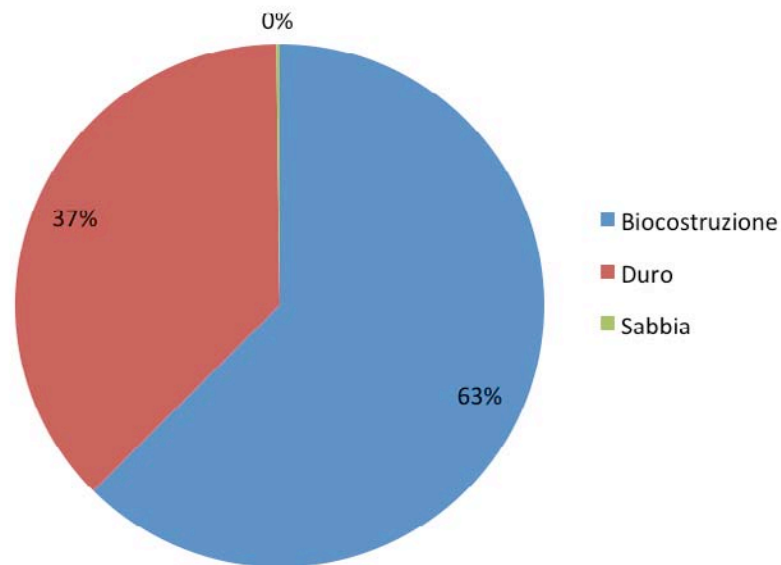


Fig. 2.3.1.M – Ripartizione percentuale delle abbondanze fra i tre substrati.

Più nel particolare, osservando la Fig. 2.3.1.N appaiono chiari i picchi di abbondanza registrati sul substrato a *Sabellaria* in tutte le stagioni. Questo risultato, come evidenziato in precedenza, è dovuto per lo più alla presenza degli stessi individui di *S. spinulosa*.

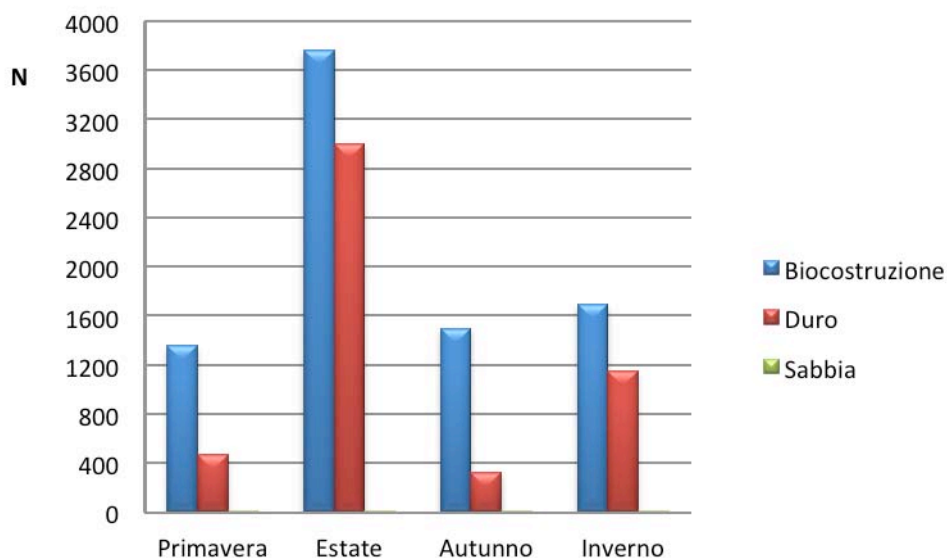


Fig. 2.3.1.N – Confronto delle abbondanze nei tre substrati.

Relativamente al substrato delle biocostruzioni nelle singole stagioni di campionamento sono stati rinvenuti in totale rispettivamente 1356, 3765, 1502, 1693 individui. I valori minimi di abbondanza registrati per la primavera coincidono con il più basso valore di ricchezza specifica. Al contrario, il valore massimo di abbondanza, 3765 individui, è stato riscontrato nell'estate. Sul substrato roccioso i valori di abbondanza risultano elevati solo in estate, grazie all'intenso reclutamento di *Mytilus*

galloprovincialis. Tra la primavera e l'inverno sono stati rinvenuti 468, 3007, 329, 1152 individui. Infine per il substrato mobile: 12, 11, 2, 2 individui tra primavera e inverno, numeri troppo esigui per comparire in grafico, tenuto conto della totalità di 13316 individui.

Per quanto attiene ai valori di ricchezza specifica, il valore più elevato è stato registrato sul substrato duro (54%) rispetto alle biocostruzioni a *Sabellaria* (43%); mentre valori estremamente bassi sono stati rilevati su substrato mobile (3%) (Fig. 2.3.1.O). Tale andamento presenta un'unica eccezione in estate, quando è la biocostruzione a presentare una maggiore ricchezza specifica rispetto al substrato duro. L'andamento stagionale dei valori di ricchezza specifica mostra un picco in inverno per il substrato duro e uno in autunno per la biocostruzione (Fig. 2.3.1.P).

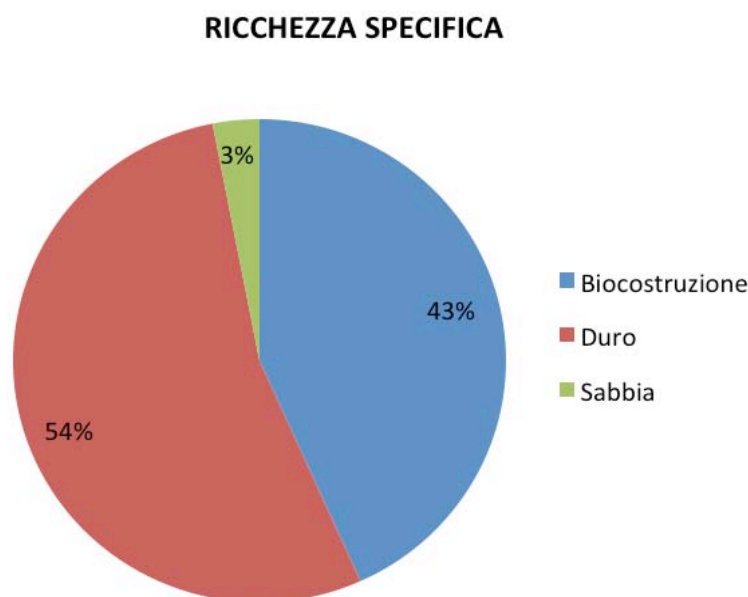


Fig. 2.3.1.O – Ripartizione percentuale dei valori di ricchezza specifica nei tre substrati.

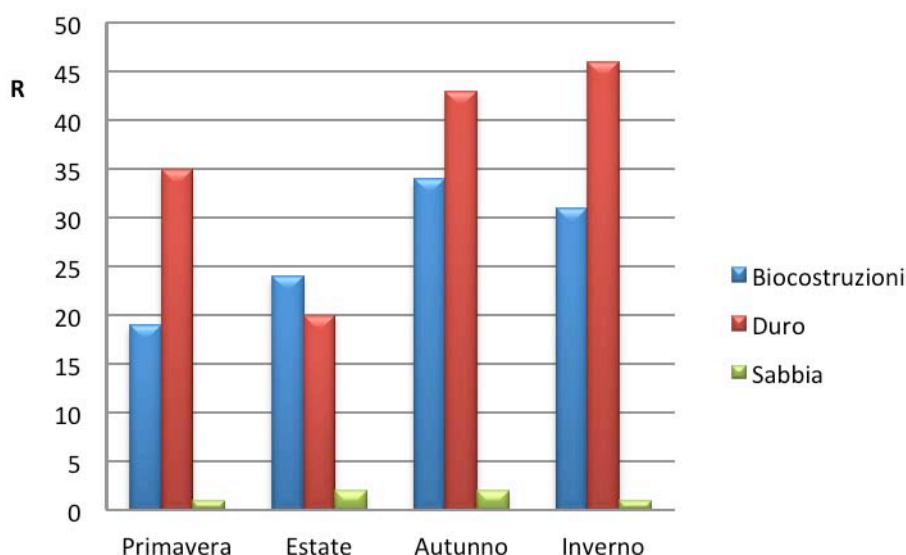


Fig. 2.3.1.P – Valori di ricchezza specifica sui tre substrati.

Più nel dettaglio, considerando la ricchezza specifica per stagione in ciascun substrato, la biocenosi delle biocostruzioni ha mostrato un massimo di 34 *taxa* in autunno, e un minimo di 19 in primavera. Tra queste sono costantemente rappresentate *S. spinulosa* e l'isopode *Cyathura carinata*. Su

substrato duro si sono riscontrati un massimo di 46 *taxa* nell'inverno e un minimo di 20 *taxa* nell'estate. Le specie costantemente presenti sono i Bivalvi *Striarca lactea*, *Mytilus galloprovincialis*, *Lithophaga lithophaga*, *Hiatella rugosa* e il Polichete *Lumbrinereis coccinea*. Su substrato mobile sono stati rilevati 2 *taxa* in estate e autunno e 1 in primavera e inverno.

In particolare, su substrato biocostruito sono risultati essere presenti 28 *taxa* esclusivi sui 70 totali (40%); 42 su 87 (48%) su substrato duro; 4 su 5 (80%) su quello mobile. In termini di percentuale, in riferimento alla totalità dei *taxa* rinvenuti la biocostruzione risulta presentare il 23% di *taxa* esclusivi, il substrato duro il 35%, mentre quello mobile il 3% (Fig. 2.3.1.Q). Substrato biocostruito e duro presentano il 37% di *taxa* in comune.

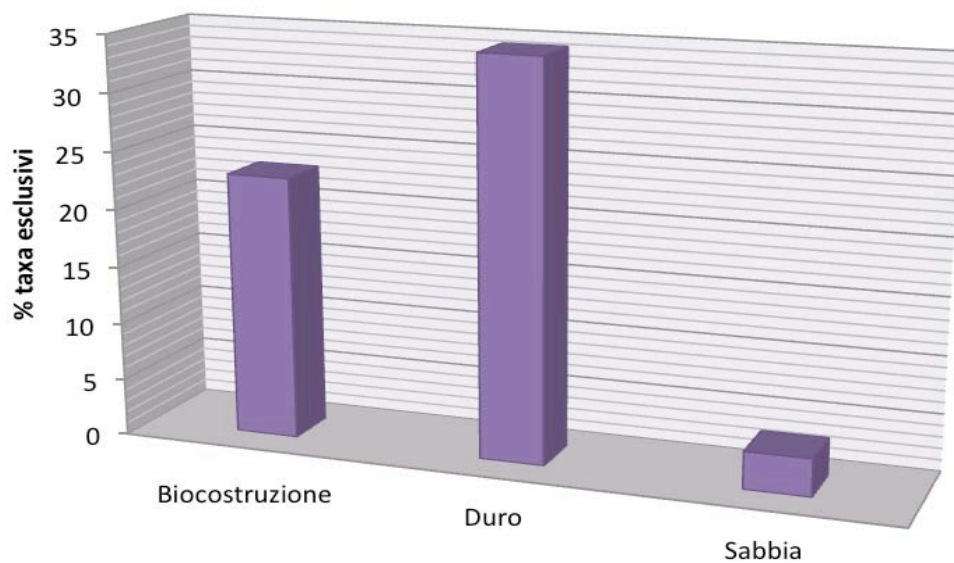


Fig. 2.3.1.Q – Rappresentazione delle percentuali dei *taxa* esclusivi di ciascun substrato, calcolate sulla totalità dei *taxa* rinvenuti.

Nel complesso, questi dati evidenziano l'importante ruolo funzionale che tali strutture organogene rivestono nel promuovere la biodiversità su scala locale costiera. Infatti, oltre agli evidenti picchi di abbondanza registrati sul substrato a *Sabellaria* in tutte le stagioni, appare significativa la diversità nella composizione tassonomica fra biocostruzione e habitat circostanti, con solo il 27,6% di *taxa* in comune tra biocostruzioni e substrati duri rocciosi e, soprattutto, con la presenza di ben 20 *taxa* rinvenuti esclusivamente in associazione con la biocostruzione.

Tab. 2.3.1.a – Substrato biocostruito. Lista dei *taxa* rinvenuti durante le quattro stagioni di campionamento.

Phylum	Classe	Famiglia	Taxon	Prim	Est	Aut	Inv
PORIFERA	DEMOSPONGIE	Clionaidae	<i>Cliona celata</i> Grant, 1826	+	+		+
		Chondrillidae	<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847	+	+	+	
		Irciniidae	<i>Ircinia variabilis</i> (Schmidt, 1862)	+		+	+
CNIDARIA	ANTHOZOA	Aiptasiidae	<i>Aiptasia diaphana</i> (Rapp, 1829)		2		
MOLLUSCA	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Diodora gibberula</i> (Lamarck, 1822)				1
		Buccinidae	<i>Pisania striata</i> (Gmelin, 1791)			2	
		Nassariidae	<i>Nassarius (Hinia) incrassatus</i> (Strøm, 1768)	2			
	BIVAVIA	Arcidae	<i>Anadara transversa</i> (Say, 1822)		1	1	
		Noetiidae	<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758)	6			7
		Mitylidae	<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)		4		
			<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819)	6	2079		518
		Anomida	<i>Anomia ephippium</i> (Linnaeus, 1758)			1	
		Chamidae	<i>Chama gryphoides</i> (Linnaeus, 1758)		1		1
		Cardiidae	<i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791)			2	
		Veneridae	<i>Irus irus</i> (Linnaeus, 1758)		3	8	10
			<i>Venerupis corrugata</i> (Gmelin, 1791)				1
		Petricolidae	<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)	2			
		Hiatellidae	<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)		12		
			<i>Hiatella rugosa</i> (Linnaeus, 1767)		64	1	
ANNELIDA	POLYCHAETA	Capitellidae	<i>Notomatus</i> sp.			1	
			<i>Notomastus latericeus</i> Sars, 1851			14	
			<i>Notomastus lineatus</i> Claparède, 1869			7	
		Sigalionidae	<i>Sthenelais</i> sp.			1	
		Nereididae	ind.	3		10	
			<i>Nereis perivisceralis</i> Claparède, 1868	1		27	
			<i>Nereis splendida</i> Blainville, 1825		1		
			<i>Nereis zonata</i> (Malmgren, 1867)		7	3	
		Syllidae	ind.	2	3		1
			<i>Syllis corallicola</i> Verrill, 1900			1	
			<i>Syllis garciai</i> (Campoy, 1982)			5	
		Phyllodocidae	ind.			1	1
			<i>Nereiphylla rubiginosa</i> (de S. Joseph 1888)			2	
			<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)		4		
		Eunicidae	<i>Lysidice unicornis</i> (Grube, 1840)			1	
		Lumbrineridae	<i>Lumbrineris</i> sp.	1			
			<i>Lumbrineris coccinea</i> (Renier, 1804)				4
		Oeonidae	<i>Arabella geniculata</i> (Claparède, 1868)		1		
			<i>Drilonereis filum</i> (Claparède, 1868)	1			
		Sabellariidae	<i>Sabellaria spinulosa</i> Leuckart, 1849	1295	1512	1216	988
		Serpulidae	<i>Serpula concharum</i> Langerhans, 1880			1	
			<i>Vermiliopsis striaticeps</i> (Grube, 1862)	1			
ARTHROPOA	MAXILLOPODA	Balanidae	<i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854)				2
			<i>Perforatus perforatus</i> (Bruguière, 1789)				1
	MALACOSTRACA	Ampithoidae	<i>Ampithoe ramondi</i> (Audouin, 1826)				1
		Corophiidae	<i>Chorophium</i> sp.		2	1	
			<i>Monocorophium acherusicum</i> (Costa, 1853)		39		
			<i>Monocorophium sextonae</i> (Crawford 1937)			26	40
		Ischyroceridae	<i>Jassa</i> sp.				1
			<i>Jassa marmorata</i> (Holmes, 1905)				2
			<i>Jassa ocia</i> (Bate, 1862)		2		3
		Liljeborgiidae	<i>Liljeborgia dellavallei</i> Stebbing, 1906		6		
		Maeridae	<i>Maera inaequipies</i> (Costa, 1857)	1		13	13
			<i>Elasmopus brasiliensis</i> (Dana, 1855)				4
		Aoridae	<i>Lembos</i> sp.				1
			<i>Lembos websteri</i> Bate, 1857	3		4	
		Gammaridae	<i>Gammarus</i> sp.				1
		Photidae	<i>Gammaropsis crenulata</i> K. & Myers, 1979	1			5
		Anthuridae	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	22	7	74	12
		Sphaeromatidae	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814	2			

		<i>Apseudes holthuisi</i> Bacescu, 1962	4		23	40
		<i>Apseudopsis latreillii</i> (M. Edwards, 1828)				1
	Leptocheliidae	<i>Heterotanaïs oerstedii</i> (Krøyer, 1842)		1		
		<i>Leptochelia savignyi</i> (Krøyer, 1842)	2		12	8
	Alpheidae	<i>Alpheus dentipes</i> Guérin, 1832			15	8
		<i>Athanas nitescens</i> (Leach, 1813)			8	3
		<i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone, 1835)		6		
	Hippolytidae	<i>Lysmata seticaudata</i> (Risso, 1816)				1
	Porcellanidae	<i>Pisidia longimana</i> (Risso, 1816)			2	
	Pilumnidae	<i>Pilumnus aestuarii</i> Nardo, 1869	1			
		<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)		2	4	
	Xanthidae	<i>Xantho poressa</i> (Olivi, 1792)			1	
	Varunidae	<i>Brachynotus foresti</i> Zariquiey Alvarez, 1968			2	
ECHINODERMATA	Amphiuridae	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)		6	12	14
N. taxa			73	1356	3765	1502
					1693	

Tab. 2.3.1.b – Substrato duro. Lista dei *taxa* rinvenuti durante le quattro stagioni di campionamento.

Phylum	Classe	Famiglia	Taxon	Prim	Est	Aut	Inv
PORIFERA	DEMOSPONGIAE	Clionidae	<i>Cliona celata</i> Grant, 1826	++	+	+	++
		Chondrillidae	<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847	++	++	++	++
		Irciniidae	<i>Ircinia variabilis</i> (Schmidt, 1862)	+	+	+	+
CNIDARIA	ANTHOZOA	Actiniidae	<i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)		1		
		Aiptasiidae	<i>Aiptasia diaphana</i> (Rapp, 1829)		1		7
MOLLUSCA	GASTROPODA	Cerithidae	<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	2			
		Muricidae	<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linnaeus, 1758)			2	
			<i>Ocenebra edwardsii</i> (Payraudeau, 1826)	2			
	BIVAVIA	Buccinidae	<i>Pisania striata</i> (Gmelin, 1791)			2	
		Arcidae	<i>Anadara transversa</i> (Say, 1822)			2	
		Noetiidae	<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758)	25	3	18	32
		Mitylidae	<i>Gregariella semigranata</i> (Reeve, 1858)	1			
			<i>Lithophaga lithophaga</i> (Linnaeus, 1758)	10	3	6	8
			<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	4			
			<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)		1		
			<i>Musculus subpictus</i> (Cantraine, 1835)			1	
			<i>Mytilaster minimus</i> (Poli, 1795)	1		2	
			<i>Mytilaster solidus</i> (Monterosato, 1884)				1
			<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819)	340	2944	105	617
		Anomida	<i>Anomia ephippium</i> (Linnaeus, 1758)	2		3	
		Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i> (Linnaeus, 1758)	1		5	4
			<i>Ostrea stentina</i> Payraudeau, 1826		1		
		Chamidae	<i>Chama gryphoides</i> (Linnaeus, 1758)	2		6	4
		Cardiidae	<i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791)		1	2	
		Veneridae	<i>Irus irus</i> (Linnaeus, 1758)			4	
		Petricolidae	<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)	1	1		
		Gastrochaenidae	<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant, 1777)	7		2	18
		Hiatellidae	<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)		3		1
			<i>Hiatella rugosa</i> (Linnaeus, 1767)	2	12	5	10
ANNELIDA	POLYCHAETA	Nereididae	ind.	2			
			<i>Ceratonereis costae</i> (Grube, 1840)	1		6	
			<i>Nereis lamellosa</i> Ehlers, 1868			1	
			<i>Nereis perivisceralis</i> Claparède, 1868	4		2	1
			<i>Nereis zonata</i> (Malmgren, 1867)	4	4		17
		Syllidae	ind.	2			
			<i>Syllis</i> sp.				1
		Phyllodocidae	ind.			3	
			<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866)		1		
		Eunicidae	<i>Leodice torquata</i> (Quatrefages, 1866)				1
			<i>Lysidice margaritacea</i> Claparède, 1868	1		1	2
			<i>Lysidice nitetta</i> Audouin & Edwards, 1833	1		1	3
			<i>Palola siciliensis</i> (Grube, 1840)	10		1	5
			<i>Palola viridis</i> Gray in Stair, 1847				3
		Lumbrineridae	<i>Lumbrineris coccinea</i> (Renier, 1804)	1	4	11	3
			<i>Lumbrineris funchalensis</i> (Kinberg, 1865)	2			
		Sabellariidae	<i>Sabellaria spinulosa</i> Leuckart, 1849	10	19		135
		Sabellidae	<i>Parasabella</i> sp.	1			
			<i>Parasabella saxicola</i> (Grube, 1861)			2	
		Serpulidae	<i>Hydroides niger</i> Zibrowius, 1971			1	
			<i>Hydroides pseudouncinatus</i> (Zibrowius, 1968)				2
			<i>Pomatoceros triqueter</i> (Linnaeus, 1767)			1	1
			<i>Serpula concharum</i> Langerhans, 1880				1
			<i>Serpula vermicularis</i> (Linnaeus, 1767)	1			
			<i>Spirobranchus lamarckii</i> (Quatrefages, 1865)	1			
			<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)			1	
			<i>Vermiliopsis striaticeps</i> (Grube, 1862)			1	
		Cirratulidae	<i>Dodecaceria concharum</i> Örsted, 1843	2			
		Ampharetidae	<i>Melinna palmata</i> Grube, 1870			2	
		Trebellidae	ind.			18	
			<i>Lanice conchilega</i> (Pallas, 1766)		1		1
ARTHROPODA	MAXILLOPODA	Balanidae	<i>Amphibalanus amphitrite</i> (Darwin, 1854)				11
			<i>Perforatus perforatus</i> (Bruguière, 1789)		3	29	93
	MALACOSTRACA	Ampithoidae	<i>Ampithoe ramondi</i> (Audouin, 1826)			4	6
		Corophiidae	<i>Chorophium</i> sp.		3		1
			<i>Monocorophium acherusicum</i> (Costa, 1853)				127

			<i>Monocorophium sextonae</i> (Crawford, 1937)	12	20		
	Ischyroceridae		<i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857)				1
			<i>Ischyrocerus inexpectatus</i> Ruffo, 1959				1
			<i>Jassa marmorata</i> (Holmes, 1905)				3
			<i>Jassa ocia</i> (Bate, 1862)				1
	Maeridae		<i>Maera</i> sp.				2
			<i>Maera grossimana</i> (Montagu, 1808)				1
			<i>Maera inaequipes</i> (Costa, 1857)			1	4
			<i>Elasmopus brasiliensis</i> (Dana, 1855)			2	
			<i>Elasmopus rapax</i> Costa, 1853			7	
	Caprellidae		<i>Caprella acanthifera</i> Leach, 1814	1			
	Photidae		<i>Gammaropsis crenulata</i> K. & Myers, 1979	1		1	6
	Janiridae		<i>Jaera</i> sp.				1
	Anthuridae		<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)	2	1		6
	Sphaeromatidae		<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814				1
	Apseudidae		<i>Apseudopsis acutifrons</i> (Sars, 1882)				4
			<i>Apseudes holthuisi</i> Bacescu, 1962	5		34	
			<i>Apseudopsis latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828)				1
	Anarthruridae		<i>Pseudoparatanaïs batei</i> (Sars G.O., 1882)				1
			<i>Leptochelia savignyi</i> (Krøyer, 1842)			2	
	Alpheidae		<i>Alpheus dentipes</i> Guérin, 1832			8	
			<i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone, 1835)				2
			<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)			3	1
ECHINODERMATA		Amphiuridae	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	4			
SIPUNCULA	PHASCOLOSOMATIDEA	Phascolosomatidae	<i>Phascolosoma stephensoni</i> (Stephen, 1942)				1
N. taxa				87	468	3007	329 1152

Tab. 2.3.1.c – Substrato mobile. Lista dei *taxa* rinvenuti durante le quattro stagioni di campionamento.

Phylum	Classe	Famiglia	Taxon	Prim	Est	Aut	Inv
MOLLUSCA	BIVAVIA	Tellinidae	<i>Angulus fabula</i> (Gmelin, 1791)			1	
		Corbulidae	<i>Lentidium mediterraneum</i> (O. G. Costa, 1829)	12	9		
ARTHROPODA	MALACOSTRACA	Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia</i> sp.		2		
		Cirolanidae	<i>Eurydice spinigera</i> (Hansen, 1890)			1	
			<i>Apseudopsis latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828)				2
N. taxa				5	12	11	2 2

4) Analisi granulometrica e dei sedimenti

I dati analizzati suggeriscono che, in generale, le spiagge studiate hanno parametri statistici che le classificherebbero in erosione. In particolare infatti si riscontrano Sk negative (indice di una forte agitazione del moto ondoso) e curve di distribuzione spesso leptocurtiche o molto leptocurtiche con code spostate per lo più verso i materiali grossolani. L'appuntimento delle curve coincide con la prevalenza di sabbie fine appartenenti alle classi comprese tra 0,25 mm e 0,18 mm a scapito di tutte le altre di cui le sabbie sembrano essere più povere. Tuttavia in realtà, si può evidenziare un settore più in erosione rispetto ad uno, invece, in avanzamento. In particolare la spiaggia A è sicuramente quella che presenta la maggiore classazione, assenza di diametri inferiori a 0,12 e superiori a 0,50, e curve di distribuzione leptocurtiche. Le sabbie del transetto B (praticamente ubicate in corrispondenza della barriera organogena studiata) sono le uniche caratterizzate da valori della Sk positivi, indici di una minore energia del moto ondoso (smorzato probabilmente dalla presenza della barriera), sono caratterizzate da minore classazione e hanno curve comunque tendenti verso il materiale fine. Nelle sabbie del transetto C, sottoflutto, cominciano ad apparire sabbie di maggiori dimensioni (classificabili come medie), la classazione è inferiore al transetto A, le curve di distribuzione sono per lo più mesocurtiche e spostate verso i sedimenti grossolani. La Sk è quasi sempre negativa (alta energia del mezzo). I transetti D ed E sono quelli che appaiono caratterizzati da sabbie di dimensioni maggiori, dalla classazione più bassa, Sk spesso negative e curve di distribuzione spostate verso il materiale grossolano. La Fig. 2.3.1.R mostra infatti la separazione tra i due gradi di classazione ed è evidente che solo il transetto A nella parte emersa si posiziona nella parte del molto ben classato. Tale livello di classazione viene raggiunto negli altri transetti, come è naturale, solo alle profondità maggiori. Secondo quanto detto sembrerebbe perciò una maggiore tendenza all'erosione delle spiagge sopraflutto rispetto a quelle sottoflutto. Passando ai fondali vediamo come lungo il transetto A già a partire da -1 m appaiono le particelle con diametro inferiore a 0,12 mm che aumentano all'aumentare della profondità. Vista però la composizione della spiaggia al livello della battigia dove risultano del tutto assenti, si può pensare ad un allontanamento definitivo verso il largo della frazione sottile con una consistente perdita netta nel bilancio sedimentario. Questo ci fa pensare anche ad una maggiore turbolenza e quindi in definitiva ad una minore protezione di questo settore nei confronti dell'energia del moto ondoso. Inoltre sulle spiagge di questo transetto mancano anche i sedimenti più grossolani invece presenti nei fondali fino a -3 m, il che, come detto nella discussione relativa al suddetto transetto, fa pensare ad un allontanamento di sedimento da parte delle correnti parallele alla linea di riva e dirette verso levante. Nei fondali delle spiagge sottoflutto invece si ritrovano granulometrie poi presenti anche sulle spiagge emerse denotando un maggiore scambio tra il sistema della spiaggia emersa e sommersa cioè una minore dispersione di materiale che si traduce in una minore propensione all'erosione. A questo proposito è stata diagrammata la variazione del diametro medio con la profondità effettuando un confronto tra i transetti A e C. I grafici evidenziano una differenza fondamentale ossia la presenza nel transetto C di un accumulo di materiale più grossolano a profondità comprese tra -3 e -4 e a quota 0 probabilmente riconducibili a una barra sommersa e alla battigia, il transetto A invece è caratterizzato da una discesa continua, l'unico innalzamento della granulometria si trova a quota 0, sulla battigia, sul fondale al momento del rilevamento non sembrano invece presenti barre. Questo potrebbe essere a sua volta indice di una differente propensione all'erosione dei due tratti di costa esaminati. La tendenza delle curve di distribuzione verso i materiali grossolani nelle spiagge sottoflutto (in particolare nei transetti D, E – Fig. 2.3.1.S) potrebbe poi essere ricondotta non tanto ad un allontanamento della frazione fine quanto ad un rifornimento di particelle grossolane; ci troveremmo cioè nella condizione in cui ad una popo-

lazione di granulometrie preesistenti se ne aggiunge una nuova di dimensioni maggiori (i sedimenti di sabbia utilizzati da *S. spinulosa* che vengono restituiti alle spiagge e ai fondali durante le fasi di erosione della scogliera). Il riscontrato aumento della granulometria media delle spiagge e dei fondali a levante della barriera rispetto a quelle di ponente, è un altro dato significativo a vantaggio della stabilità.

La Skewness pressoché negativa per tutti i transetti sembrerebbe denotare l'alta energia che caratterizza questi ambienti, e quindi la loro propensione all'erosione. In questo senso sembra dunque che le formazioni a *S. spinulosa* possano svolgere un ruolo rilevante. Infatti in un ambiente caratterizzato da forte energia quale quella studiato e tendente all'erosione anche a causa di un impoverimento di apporti solidi da parte dei corsi d'acqua, esse rappresentano per le spiagge sottoflutto una barriera frangiflutti naturale e un serbatoio di sedimento, poiché, infatti, quando vengono erose, probabilmente durante le fasi di tempesta (ipoteticamente ogni stagione invernale così come rilevato nei survey esplorativi), riforniscono la spiaggia di materiale. I dati fin qui prodotti sembrano dunque confermare il ruolo geomorfologico che la biocostruzione può assumere nel contrastare l'erosione degli arenili.

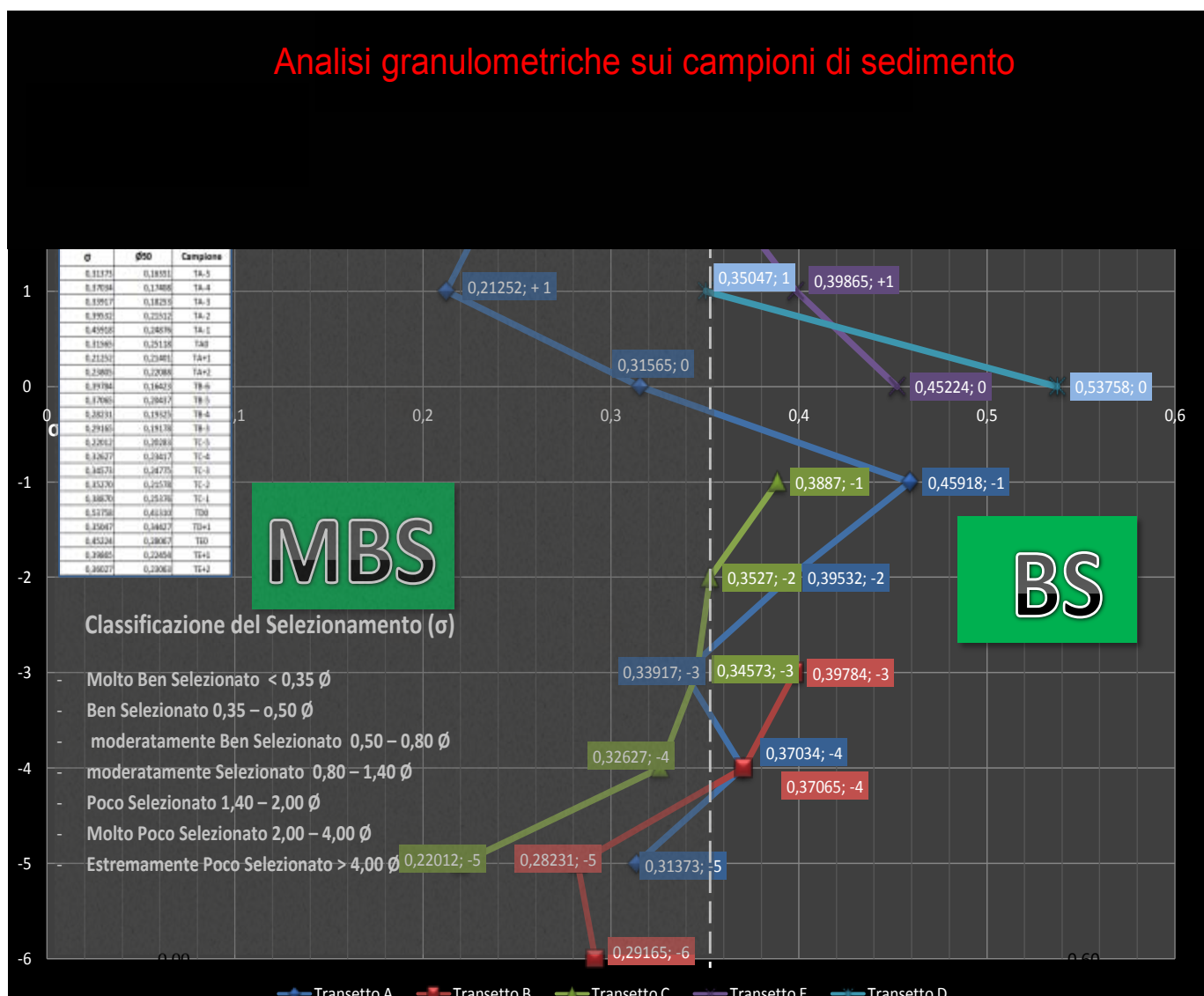


Fig. 2.3.1.R – Confronto del grado di selezionamento in tutti i transetti studiati.



Fig. 2.3.1.S – Piccoli frammenti di scogliera raccolti sulle spiagge D ed E.

5) Analisi al microscopio del sedimento e delle sezioni sottili della biocostruzione

I sedimenti che costituiscono il reef sono rappresentati in maggior misura da clasti calcarei (bio e lito clasti), seguiti dal quarzo e infine in piccola misura da altre mineralogie (feldspati, femici ecc.). Le analisi effettuate sulle corone, ovvero sui tubo-edifici, di *Sabellaria* hanno dato i seguenti risultati: i granuli utilizzati per la costruzione del tubo sono costituiti principalmente da frammenti bioclastici, di litoclasti calcarei e da quarzo. Tali dati rispecchiano la composizione del sedimento e ne rispettano più o meno le proporzioni, anche se il quarzo sembra leggermente aumentare in percentuale nei costituenti la corona rispetto al reef, diminuisce invece in modo più visibile la percentuale di “altro” nelle corone se confrontata con quella della scogliera. *Sabellaria* in questo senso non sembrerebbe perciò operare una palese selezione nella scelta del sedimento per il suo edificio, contrariamente a quanto si legge sull’argomento per la *S. alveolata*. La granulometria più rappresentata risulta quella compresa tra 0,23 mm e 0,42 con una grande frequenza di quella compresa tra 0,3 mm e 0,42 mm. Il diametro medio è 0,26 mm, quello maggiormente rappresentato è 0,37 mm. Per avere un’idea dello spazio occupato dai policheti sono state sommate le aree dei vermi e delle corone, sono state poi sommate tutte le aree occupate dai diversi clasti e tutto ciò che restava è stato considerato come “vuoto” ossia come spazio utile per l’insediamento di altre comunità. La struttura presa nel suo insieme può dirsi costituita per un 50% da sedimento, per un 20% dai policheti e circa un 30% di vuoti tra i vermi e il sedimento (Fig. 2.3.1.T).

Distribuzione elementi della scogliera

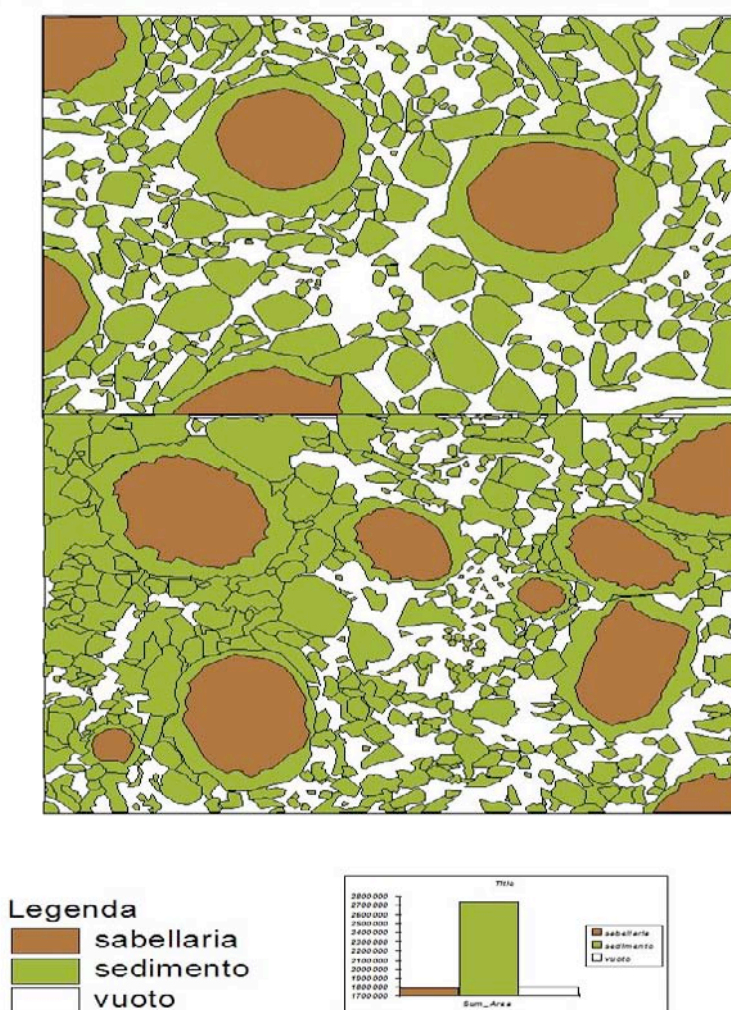


Fig. 2.3.1.T – Fase della digitalizzazione: il rapporto percentuale dei costituenti del reef (clasti del sedimento, aree occupate dal polichete e spazi vuoti).

Mediante lo studio delle foto scattate al microscopio ottico (Fig. 2.3.1.U), per ciascuna classe granulometrica (10) di ogni campione (22), sono state riconosciute le principali specie mineralogiche costituenti il sedimento e la loro abbondanza relativa, come di seguito riassunto.

Nella classe più abbondante rappresentata dai Carbonati, sono stati inclusi sia bio- che litoclasti. Più precisamente sono state individuate tre tipologie di clasti: in base alla loro età (litoclasti calcarei); secondo la loro origine (bioclasti, per gran parte rappresentati da frammenti di bivalvi); in relazione alla capacità della calcite di formare aggregati polimineralici in associazione ad altri minerali quali il quarzo o, in minor misura, i feldspati, di seguito chiamati aggregati.

Il Quarzo, riconoscibile dalla caratteristica trasparenza, rappresenta la seconda specie mineralogica in abbondanza, seguito dai feldspati e dai minerali scuri, per lo più pirosseni, di cui sono particolarmente ricchi i campioni di spiaggia nella loro frazione granulometrica più fine (<0,125 mm). Difatti tutti i campioni di spiaggia (E+2, E+1, E0, D0, D+1, A0, A+1 e A+2) nella frazione granulometrica più fine, hanno una concentrazione maggiore di anfiboli e pirosseni (elementi scuri rispetto alla parte sommersa).

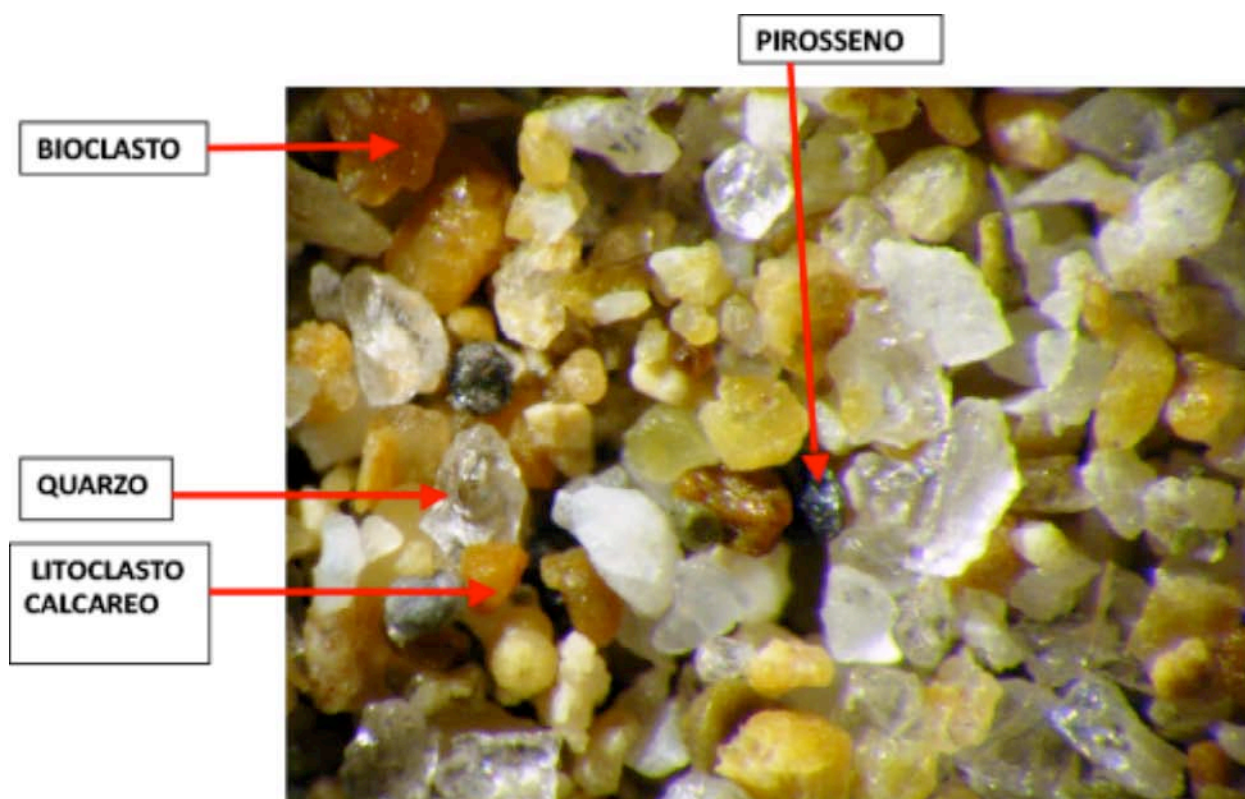


Fig. 2.3.1.U – Fotografia al microscopio ottico dei campioni di sabbia.

Complessivamente si può affermare che la componente carbonatica è maggiore di quella silico-clastica (carbonati > quarzo + feldspati e pirosseni) e che la percentuale di allochimici (es. gusci di bivalvi) è superiore a quella micritica. Lungo ciascun transetto completo (A e C) si può notare dapprima una diminuzione nella percentuale di bioclasti dalla spiaggia fino alla profondità di 3 m per poi aumentare daccapo a profondità maggiori, come peraltro evidenziato in letteratura (Annese *et al.*, 2003). Caratteristica differenziante i diversi transetti è sicuramente la percentuale di aggregati presenti (Fig. 2.3.1.V). Tali formazioni, rinvenibili a partire dalla frazione >0,35 mm e in maniera sporadica da quella precedente fino alla massima considerata (>2 mm) sono risultati particolarmente abbondanti nei transetti B e C. I singoli clasti appaiono agglutinati da una matrice molto probabilmente di origine biologica e rispecchiano nella composizione quella più generale dei sedimenti (clasti di calcite uniti a meno numerosi elementi di quarzo e ancor più rari feldspati). Sono stati inoltre misurati i singoli clasti che compongono gli aggregati nel loro diametro medio risultando in media pari a 0,25 mm. Nelle frazioni granulometriche più grandi (a partire da 0,71 mm) gli aggregati possono assumere talvolta una forma che appare fortemente diagenizzata.

Gli aggregati contribuiscono certamente a trattenere le particelle più fini del sedimento e potrebbero essere il prodotto del disfacimento dei tubi della barriera, di cui condividono la tipologia e la granulometria di clasti. Nel campione C-5, dove più abbondanti sono risultati gli aggregati, ne è stata calcolata la percentuale sul totale risultata pari a 2,48. Questo valore non deve sembrare basso in considerazione del fatto che le classi >0,18 mm, >0,125 mm e <0,125 mm, troppo fini per contenere gli aggregati, sono complessivamente pari al 92,14 del totale.

In ultimo, sono state messe a confronto le composizioni della biocostruzione e dei sedimenti (Fig. 2.3.1.W).



Fig. 2.3.1.V – Aggregati polimineralici.

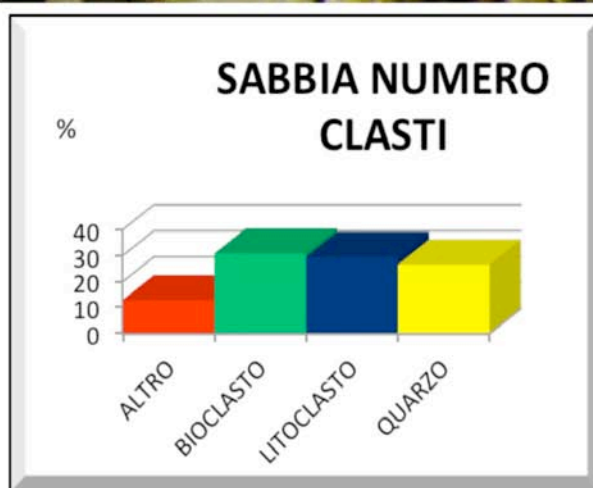
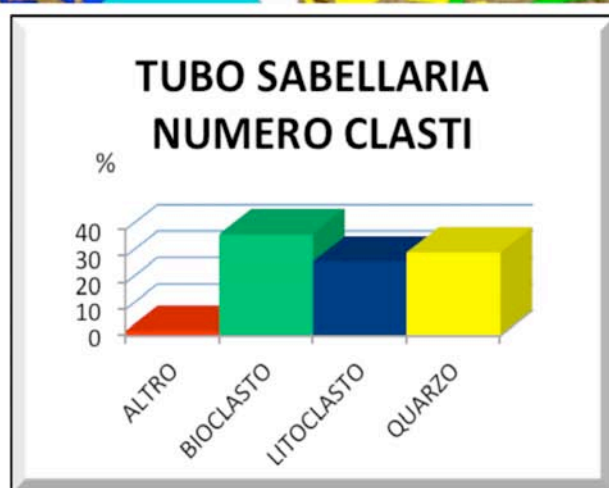
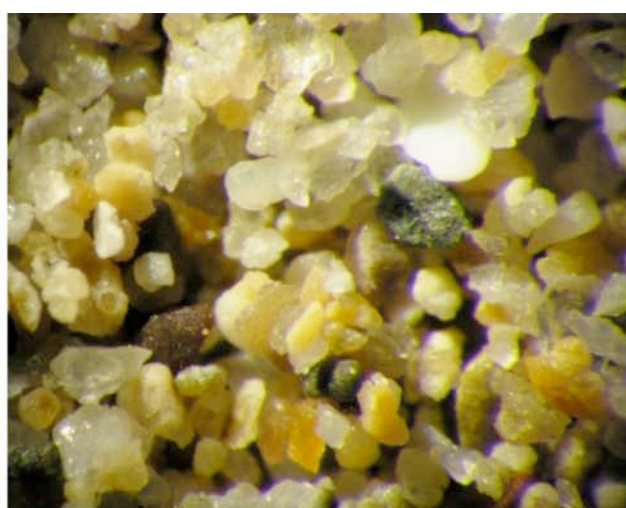
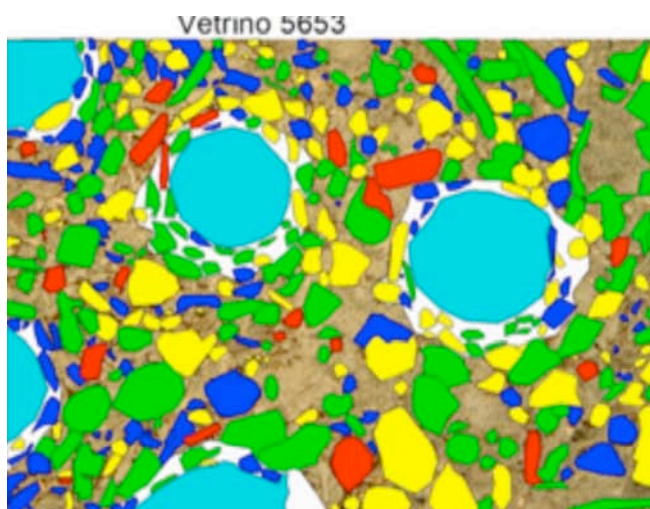


Fig. 2.3.1.W – Confronto tra i clasti della sabbia utilizzata da *S. spinulosa* per la costruzione dei tubi e quella dell'ambiente al contorno.

2.3.2 Habitat Subtidale superficiale: il coralligeno tra 10 e 30 m di profondità

Sono state complessivamente censite 97 specie di Alghe e 611 specie di Invertebrati (Tab. 2.3.2.a).

Per quanto il piano di campionamento, l'estensione delle aree indagate e lo sforzo di ricerca complessivo siano differenti, appare utile confrontare il numero di specie di invertebrati bentonici censito nel corso della presente indagine con quello riferito ai siti mediterranei più noti per la ricchezza delle concrezioni coralligene. Si citano di seguito solo alcuni esempi, riferiti a popolamenti distribuiti lungo ampi intervalli batimetrici (diverse decine di metri) e sottoposti a studio mediante metodologie standardizzate: una lista di 544 Invertebrati è riportata da Laubier (1966) per il coralligeno di Banyuls; 682 specie per il coralligeno di Marsiglia (Hong, 1980); 497 per il coralligeno delle isole Medes (Ros *et al.*, 1984). I valori di ricchezza specifica osservati nel corso della presente indagine, appaiono pertanto di dimensioni simili a quelli riscontrati nelle più ricche e diversificate formazioni coralligene del Mediterraneo.

La bibliografia riporta tra i phyla animali dominanti in termini di biomassa e numero di specie nel coralligeno quelli dei Briozoi, Annelidi Policheti e Cnidari, seguiti con valori più bassi da Poriferi, Tunicati e Molluschi. Secondo Hong (1980) per il coralligeno della regione di Marsiglia – forse quello meglio studiato in tutto il bacino mediterraneo – i maggiori biocostruttori (il cui numero di specie è pari a circa il 24% delle specie totali) sono Briozoi (con le specie *Schizomavella* spp., *Onychocella marioni*, *Cribilaria radiata*, *Entalophoroecia deflexa*, *Celleporina caminata*, *Myriapora truncata*, *Brodiella armata* e *Turbicellepora coronopus*) e Serpulidi (*Serpula vermicularis*, *Serpula concharum*, *Spirobranchus polytremma*), seguiti in minor misura da Cnidari (*Hoplania durotrix*, *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata* e *Caryophyllia smithii*) e Molluschi (*Vermetus* sp., *Serpulorbis arenarius* e *Clavagella melitensis*). Oltre ai biocostruttori c'è la cripto-fauna (7%), che vive negli anfratti e cavità del coralligeno, prevalentemente costituita da Molluschi, Crostacei e Policheti; l'epifauna e l'endofauna (Poriferi, Idrozoi, Antozoi, Briozoi, Serpulidi, Molluschi, Crostacei e Tunicati) e che rappresentano la maggior parte delle specie presenti nel coralligeno (67%); infine le specie bioerosive, che rappresentano solo l'1% del numero di specie totali, prevalentemente costituite da poriferi appartenenti al genere *Cliona* e Molluschi Bivalvi (*Lithophaga lithophaga*). Tra i gruppi tassonomici descritti nel corso della presente ricerca, i Molluschi (182 specie, pari al 30% del totale censito) appaiono il *taxa* più abbondante per valori di ricchezza specifica, seguiti dai Poriferi (160 specie, 26%), Anellidi Policheti (91 specie, 15%) e Briozoi (69 specie, 11%). Tra gli altri gruppi più rappresentativi gli Echinodermi (30 specie), Crostacei Decapodi (29 specie), le Ascidie (28 specie) e gli Cnidari Antozoi (21 specie). Tra i Foraminiferi è importante segnalare la diffusa presenza di *Miniacina miniacea*, che dai dati di letteratura (Laborel, 1987) risulta essere uno dei più importanti biocostruttori di questa biocenosi.

Tab. 2.3.2.a – Elenco delle specie di Alghe ed Invertebrati censiti nel coralligeno pugliese.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
CHLOROPHYTA	ULVOPHYCEAE	Anadyomenaceae	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh			•	•	•	•
		Caulerpaceae	<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskål) J.V.Lamouroux	•		•		•	
			<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskål) J.Agardh	•	•	•	•	•	•
		Cladophoraceae	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützting			•		•	
		Codiaceae	<i>Codium bursa</i> (Olivi) C.Agardh	•		•			
			<i>Codium effusum</i> (Rafinesque) Delle Chiaje			•	•	•	•
		Dasycladaceae	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser			•	•	•	•
		Derbesiaceae	<i>Derbesia tenuissima</i> (Moris & De Notaris) P.L. Crouan & H.M. Crouan			•	•	•	•
		Halimedaceae	<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Solander) J.V. Lamouroux	•	•	•	•	•	•
		Palmellopsidaceae	<i>Palmophyllum crassum</i> (Naccari) Rabenhorst			•	•	•	•
		Polyphysaceae	<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) P.C.Silva			•	•	•	•
		Udoteaceae	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin			•	•	•	•
			<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen			•	•	•	•
		Valoniaceae	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh			•	•	•	•
RHODOPHYTA	COMPSOPOGONOPHYCEAE	Erythrotrichiaceae	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh, 1883	•	•	•	•	•	•
	FLORIDEOPHYCEAE	Acrosymphytaceae	<i>Acrosymphyton purpuriferum</i> (J.Agardh) Sjöstedt, 1926	•		•		•	
		Ceramiaceae	<i>Antithamnion cruciatum</i> (C.Agardh) Nägeli, 1847	•	•	•	•	•	•
			<i>Antithamnion tenuissimum</i> (Hauck) Schiffner, 1916	•	•	•	•	•	•
			<i>Antithamnionella</i> sp.	•	•	•	•	•	•
			<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer, 1938	•	•	•	•	•	•
			<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth, 1806	•	•	•	•	•	•
			<i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützting) T. O. Cho & L. J. McIvor, 2008	•	•	•	•	•	•
			<i>Ceramium tenerrimum</i> (G.Martens) Okamura, 1921	•	•	•	•	•	•
			<i>Ceramium bertholdii</i> Funk, 1922	•	•	•	•	•	•
			<i>Champia parvula</i> (C.Agardh) Harvey, 1853	•	•	•	•	•	•
			<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding, 1928	•	•	•	•	•	•
		Corallinaceae	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux, 1816	•		•		•	
			<i>Amphiroa cryptarthrodia</i> Zanardini, 1844	•	•	•	•	•	•
			<i>Haliptilon attenuatum</i> (Kützting) Garbary & H.W.Johansen, 1982	•	•	•	•	•	•
			<i>Hydrolithon boreale</i> (Foslie) Y.M.Chamberlain, 1994	•	•	•	•	•	•
			<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) D.Penrose & Y.M. Chamberlain, 1993	•	•	•	•	•	•
			<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816	•		•		•	
			<i>Neogoniolithon brassica florida</i> (Harvey) Setchell & L.R.Mason, 1943	•		•		•	
			<i>Lithophyllum incrustans</i> R.A.Philippi, 1837					•	•
			<i>Lithophyllum stictaeforme</i> (Areschoug) Hauck, 1877	•	•	•	•	•	•
			<i>Lithophyllum tarentinum</i> Mastroilli					•	
			<i>Lithophyllum</i> sp.	•			•	•	
			<i>Neogoniolithon brassica florida</i> (Harvey) Setchell & L.R. Mason, 1943		•	•	•	•	•
		Dasyaceae	<i>Titanoderma pustulatum</i> (J.V.Lamouroux) Nägeli	•		•		•	•
			<i>Spongites fruticulosa</i> Kützting, 1841	•	•	•	•	•	•
			<i>Dasya corymbifera</i> J.Agardh, 1841	•	•	•	•	•	•
			<i>Dasya ocellata</i> (Grateloup) Harvey, 1833	•	•	•	•	•	•
			<i>Dasya rigidula</i> (Kützting) Ardissoni, 1878	•	•	•	•	•	•
			<i>Eupogodon planus</i> (C.Agardh) Kützting, 1845	•	•	•	•	•	•

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
OCHROPHYTA	PHAEOPHYCEAE	Delesseriaceae	<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J. Agardh, 1898	.	.	.	.	.	.
			<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville, 1830	.	.	.	.	.	.
		Galaxauraceae	<i>Tricleocarpa fragilis</i> (Linnaeus) Huisman & R.A. Townsend, 1993	.	.	.	.	.	.
		Hapalidiaceae	<i>Mesophyllum expansum</i> (Philippi) Cabioch & M.L. Mendoza, 2003	.	.	.	.	.	.
			<i>Mesophyllum alternans</i> (Foslie) Cabioch & Mendoza	.	.	.	.	.	.
		Hildenbrandiaceae	<i>Lithothamnion australe</i> Foslie, 1904	.	.	.	.	.	.
			<i>Lithothamnion sonderi</i> Hauck, 1883	.	.	.	.	.	.
			<i>Lithothamnion philippii</i> Foslie, 1897	.	.	.	.	.	.
			<i>Mesophyllum lichenoides</i> (J.Ellis) Me. Lemoine, 1928	.	.	.	.	.	.
			<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini, 1841	.	.	.	.	.	.
		Liagoraceae	<i>Liagora viscida</i> (Forsskål) C.Agardh, 1822	.	.	.	.	.	.
		Lomentariaceae	<i>Lomentaria clavaeformis</i> Ercegovic, 1956	.	.	.	.	.	.
		Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia polymorpha</i> (Zanardini) F. Schmitz, 1879	.	.	.	.	.	.
			<i>Peyssonnelia rosamarina</i> Boudouresque & Denizot, 1973	.	.	.	.	.	.
			<i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J.Agardh, 1851	.	.	.	.	.	.
			<i>Peyssonnelia</i> spp.	.	.	.	.	.	.
		Rhodomelaceae	<i>Boergeseniella fruticulosa</i> (Wulfen) Kylin, 1956	.	.	.	.	.	.
			<i>Dipterosiphonia rigens</i> (Shousboe ex C.Agardh) Falkenberg, 1901	.	.	.	.	.	.
			<i>Halopithys incurva</i> (Hudson) Batters, 1902	.	.	.	.	.	.
			<i>Laurencia microcladia</i> Kützing, 1865	.	.	.	.	.	.
			<i>Laurencia minuta</i> Vandermeulen, Garbary & Guiry, 1990	.	.	.	.	.	.
			<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1813	.	.	.	.	.	.
			<i>Osmundea pelagosae</i> (Schiffner) K.W.Nam, 1994	.	.	.	.	.	.
			<i>Laurencia</i> sp.	.	.	.	.	.	.
			<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg, 1897	.	.	.	.	.	.
			<i>Polysiphonia furcellata</i> (C.Agardh) Harvey, 1833	.	.	.	.	.	.
			<i>Polysiphonia polyspora</i> (C.Agardh) Montagne, 1840	.	.	.	.	.	.
			<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey, 1855	.	.	.	.	.	.
			<i>Polysiphonia sertularioides</i> (Grateloup) J.Agardh, 1863	.	.	.	.	.	.
			<i>Polysiphonia stuposa</i> Zanardini ex Kützing, 1864	.	.	.	.	.	.
			<i>Polysiphonia subulata</i> (Ducluzeau) Kützing, 1863	.	.	.	.	.	.
			<i>Osmundaria volubilis</i> (Linnaeus) R.E.Norris, 1991	.	.	.	.	.	.
		Rhodymeniaceae	<i>Botryocladia botryoides</i> (Wulfen) Feldmann, 1941	.	.	.	.	.	.
			<i>Botryocladia microphysa</i> (Hauck) Kylin, 1931	.	.	.	.	.	.
			<i>Irvinea boergesenii</i> (Feldmann) R.J.mWilkes, L.M. McIvor & Guiry, 2006	.	.	.	.	.	.
		Sphaerococcaceae	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i> Stackhouse, 1797	.	.	.	.	.	.
		Spyridiaceae	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey, 1833	.	.	.	.	.	.
		Wrangeliaceae	<i>Lejolisia mediterranea</i> Bornet, 1859	.	.	.	.	.	.
			<i>Wrangelia penicillata</i> (C.Agardh) C.Agardh, 1828	.	.	.	.	.	.
		Acinetosporaceae	<i>Hincksia hincksiae</i> (Harvey) P.C.Silva, 1987	.	.	.	.	.	.
		Chordariaceae	<i>Corynophlaea flaccida</i> (C.Agardh) Kützing, 1858	.	.	.	.	.	.
			<i>Stilophora tenella</i> (Esper) P.C.Silva, 1996	.	.	.	.	.	.
		Dictyotaceae	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V. Lamouroux, 1809	.	.	.	.	.	.
			<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux, 1809	.	.	.	.	.	.
			<i>Dictyota</i> sp.	.	.	.	.	.	.
			<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy, 1960	.	.	.	.	.	.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
SARCOMASTIGOPHORA	GRANULORETICULOSEA	Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye, 1819	.	.	.	.	.	.
		Nemodermataceae	<i>Nemoderma tingitanum</i> Schousboe ex Bornet, 1892	.	.	.	.	.	.
		Sargassaceae	<i>Cystoseira</i> sp.	.		.		.	
		Sphacelariaceae	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh, 1824	.	.	.	.	.	.
			<i>Sphacelaria fusca</i> (Hudson) S.F.Gray, 1821	.	.	.	.	.	.
		Stypocaulaceae	<i>Stypocaulon scoparium</i> (Linnaeus) Kützinger, 1843	.		.		.	
		Homotrematidae	<i>Miniacina miniacea</i> (Pallas, 1766)				.		.
		Clathrinidae	<i>Clathrina clathrus</i> Schmidt, 1864			.	.		
			<i>Clathrina contorta</i> Bowerbank, 1866		.				
			<i>Clathrina coriacea</i> Montagu, 1818			.	.	.	.
PORIFERA	CALCAREA		<i>Clathrina rubra</i> Sarà, 1958					.	.
		Leucettidae	<i>Leucetta solida</i> Schmidt, 1862	.					
		Sycettidae	<i>Sycon elegans</i> Bowerbank, 1845					.	
			<i>Sycon raphanus</i> Schmidt, 1862		.				
	HOMOSCLEROMORPHA	Oscarellidae	<i>Oscarella lobularis</i> Schmidt, 1862			.	.	.	.
		Plakinidae	<i>Corticium bowerbanki</i> Sarà, 1960	.				.	
			<i>Corticium candelabrum</i> Schmidt, 1862			.		.	
			<i>Corticium reductum</i> Pulitzer-Finali, 1983					.	.
			<i>Plakina monolopha</i> Schulze, 1880			.			
			<i>Plakina trilopha</i> Schulze, 1880	.				.	.
			<i>Plakortis simplex</i> Schulze, 1880	.	.	.		.	.
	DEMOSPONGIAE	Acarnidae	<i>Acarnus tortilis</i> Topsent, 1892	.	.	.	.	.	.
		Agelasidae	<i>Agelas oroides</i> Schmidt, 1864	.	.	.	.	.	.
		Ancorinidae	<i>Stelletta grubii</i> Schmidt, 1862	.		.		.	
			<i>Stelletta simplicissima</i> Schmidt, 1868			.			
			<i>Stelletta stellata</i> Topsent, 1893	.	.				.
			<i>Jaspis johnstoni</i> Schmidt, 1862	.	.	.	.	.	.
			<i>Stryphnus mucronatus</i> Schmidt, 1868	.	.				.
			<i>Holoxea furtiva</i> Topsent, 1892	.					
			<i>Dercitus (Stoebea) dissimilis</i> Sarà, 1959			.			
			<i>Dercitus (Stoebea) plicatus</i> Schmidt, 1868	.	.	.		.	.
		Aplysinidae	<i>Aplysina cavernicola</i> Vacelet, 1959 ° ° ° ^						.
			<i>Aplysina aerophoba</i> Nardo, 1833 ^			.			.
		Axinellidae	<i>Axinella cannabina</i> Esper, 1794 ^	.	.	.	.	.	.
			<i>Axinella damicornis</i> Esper, 1794	.	.		.	.	.
			<i>Axinella polypoides</i> Schmidt, 1862 ° ° ° ^	.	.	.		.	.
			<i>Axinella rugosa</i> Bowerbank, 1866					.	.
			<i>Axinella verrucosa</i> Esper, 1794		.			.	.
		Bubaridae	<i>Bubaris vermiculata</i> Bowerbank, 1866	.	.	.	.	.	.
			<i>Bubaris carcis</i> Vacelet, 1969						.
		Calthropellidae	<i>Calthropella (Corticellopsis) stelligera</i> Schmidt, 1868	.	.				
		Chalinidae	<i>Dendroxea adumbrata</i> Corriero et al., 1996						.
			<i>Dendroxea lenis</i> Topsent, 1892					.	.
			<i>Haliclona angulata</i> Bowerbank, 1866	.				.	.
			<i>Haliclona (Halichoclona) fulva</i> Topsent, 1893					.	.
			<i>Haliclona (Gellius) dubia</i> Babic, 1922	.	.	.	.	.	.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
		Chalinidae	<i>Haliclona (Gellius) flagellifera</i> Ridley & Dendy, 1886						•
			<i>Haliclona (Reniera) cratera</i> Schmidt, 1862	•	•	•		•	•
			<i>Haliclona (Reniera) mediterranea</i> Griessinger, 1971	•	•			•	•
			<i>Haliclona (Rhizoniera) sarai</i> Pulitzer-Finali, 1969					•	•
		Chondrillidae	<i>Haliclona (Rhizoniera) viscosa</i> Topsent, 1888	•	•	•	•	•	•
			<i>Haliclona (Soestella) mucosa</i> Griessinger, 1971	•	•				
			<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1874	•	•	•		•	•
			<i>Chondrilla nucula</i> Schmidt, 1862	•	•	•	•	•	•
		Chondropsidae	<i>Batzella inops</i> Topsent, 1891					•	•
		Clionaidae	<i>Cliona celata</i> Grant, 1826	•		•	•	•	•
			<i>Cliona copiosa</i> Sarà, 1959	•	•	•			
			<i>Cliona janitrix</i> Topsent, 1932	•	•	•	•		•
			<i>Cliona nigricans</i> (Schmidt), 1862			•		•	•
			<i>Cliona rhodensis</i> Rutler & Bromley, 1981			•		•	
			<i>Cliona schmidtii</i> Ridley, 1881	•	•	•	•	•	•
			<i>Cliona</i> sp.	•	•			•	
			<i>Cliona tremitensis</i> Sarà, 1961			•			
			<i>Cliona vermifera</i> Hancock, 1867					•	•
			<i>Cliona viridis</i> Schmidt, 1862	•	•	•		•	•
			<i>Cliothisa hancocki</i> Topsent, 1888	•					
			<i>Pione vastifica</i> Hancock, 1849					•	•
			<i>Volzia albicans</i> Volz, 1939					•	•
			<i>Spiroxya heteroclita</i> Topsent, 1896					•	•
			<i>Spiroxya sarai</i> Melone, 1965	•			•		•
		Coelosphaeridae	<i>Chaetodoryx insinuans</i> (Topsent, 1936)		•		•		•
			<i>Forcepia (Leptolabis) apuliae</i> Sarà, 1969					•	
			<i>Lissodendoryx (Anomodoryx) cavernosa</i> Topsent, 1892		•		•	•	•
		Crambeidae	<i>Crambe crambe</i> Schmidt, 1862	•	•	•		•	•
		Crellidae	<i>Crella (Pytheas) sigmata</i> Topsent, 1925		•	•			
		Darwinellidae	<i>Aplysilla rosea</i> (Barrois, 1876)			•		•	•
		Dictyodendrillidae	<i>Spongionella pulchella</i> (Sowerby, 1804)	•		•			
		Dyctionellidae	<i>Acanthella acuta</i> Schmidt, 1862	•	•		•	•	•
			<i>Dictyonella incisa</i> Schmidt, 1880	•	•	•		•	•
			<i>Dictyonella marsilii</i> Topsent, 1893						•
		Dysideidae	<i>Dysidea avara</i> Schmidt, 1862	•	•	•		•	•
			<i>Dysidea fragilis</i> Montagu, 1818	•	•	•	•		•
			<i>Dysidea incrustans</i> Schmidt, 1862					•	
			<i>Dysidea tupha</i> Martens, 1824	•	•	•	•	•	•
		Geodiidae	<i>Pleraplysilla spinifera</i> Schulze, 1879					•	•
			<i>Penares euastrum</i> Schmidt, 1868				•	•	•
			<i>Penares helleri</i> Schmidt, 1868	•	•		•	•	•
			<i>Erylus discophorus</i> Schmidt, 1862	•	•	•		•	•
			<i>Caminus vulcani</i> Schmidt, 1862	•					
			<i>Geodia anceps</i> (Vosmaer), 1894			•			
			<i>Geodia conchilega</i> Schmidt, 1862	•	•		•	•	
			<i>Geodia cydonium</i> Jameson, 1811 ^	•	•	•		•	•

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
		Halichondriidae	<i>Axinyssa aurantiaca</i> Schmidt, 1864	•				•	
			<i>Halichondria convolvens</i> Sarà, 1960		•				
			<i>Halichondria genitrix</i> Schmidt, 1870	•	•				
			<i>Halichondria semitubulosa</i> Lieberkühn, 1859	•	•	•			•
			<i>Halichondria (Halichondria) panicea</i> Pallas, 1766	•	•	•			
			<i>Hymeniacion perlevis</i> Montagu, 1818			•		•	
			<i>Spongosorites intricatus</i> Topsent, 1892		•		•	•	•
		Halisarcidae	<i>Halisarca dujardini</i> Johnston, 1842		•				
		Heteroxyidae	<i>Didiscus stylifer</i> Tsurnamal, 1969			•		•	•
			<i>Myrmekioderma spelaum</i> Pulitzer-Finali, 1983			•			
		Hymedesmiidae	<i>Hemimycale columella</i> Bowerbank, 1874	•	•			•	
			<i>Hymedesmia paupertas</i> (Bowerbank, 1866)	•		•		•	•
			<i>Hymedesmia (Hymedesmia) versicolor</i> Topsent, 1893			•			
			<i>Phorbas fictitius</i> Bowerbank, 1866		•	•	•	•	•
			<i>Phorbas tenacior</i> Topsent, 1925	•	•	•	•	•	•
			<i>Phorbas topsenti</i> Vacelet & Perez, 2008			•		•	
		Irciniidae	<i>Ircinia oros</i> Schmidt, 1864	•	•	•	•	•	•
			<i>Ircinia variabilis</i> Schmidt, 1862	•	•	•	•	•	•
			<i>Sarcotragus spinosulus</i> Schmidt, 1862	•	•	•	•	•	•
			<i>Sarcotragus foetidus</i> Schmidt, 1862 ^					•	
		Latrunculidae	<i>Latrunculia tarentina</i> Pulitzer-Finali, 1983					•	
		Microcionidae	<i>Clathria (Clathria) toxivaria</i> Sarà, 1959					•	•
			<i>Clathria (Microciona) armata</i> Bowerbank, 1862						•
			<i>Clathria (Microciona) spinarcus</i> Carter & Hope, 1889						•
			<i>Antho (Antho) involvens</i> Schmidt, 1864		•		•		•
		Mycalidae	<i>Mycale (Mycale) lingua</i> Bowerbank, 1866		•	•	•	•	•
			<i>Mycale (Mycale) massa</i> Schmidt, 1862	•	•	•			•
			<i>Mycale (Aegogropila) rotalis</i> Bowerbank, 1874		•				
			<i>Mycale (Aegogropila) tunicata</i> Schmidt, 1862		•	•			
		Myxillidae	<i>Myxilla rosacea</i> Lieberkühn, 1859						•
		Pachastrellidae	<i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868	•	•				
			<i>Triptolemma simplex</i> Sarà, 1959		•				
		Petrosidae	<i>Petrosia (Petrosia) ficiformis</i> Poirer, 1789	•	•	•	•	•	•
		Phloeodictyidae	<i>Siphonodictyon infestum</i> Johnson, 1899						•
			<i>Siphonodictyon labyrinthicum</i> Hancock, 1849						•
			<i>Calyx nicaeensis</i> Risso, 1826						•
		Placospongiidae	<i>Placospongia decorticans</i> (Hanitsch, 1895)			•		•	•
		Raspaillidae	<i>Eurypon coronula</i> Bowerbank, 1878	•	•	•			
			<i>Eurypon major</i> Sarà & Siribelli, 1960	•	•				
			<i>Eurypon viride</i> Topsent, 1889				•		
			<i>Raspaciona aculeata</i> Johnston, 1842	•	•		•	•	•
		Rhabderemiidae	<i>Rhabderemia indica</i> Dendy, 1905	•	•	•	•	•	•
		Spirastrellidae	<i>Diplastrella bistellata</i> Schmidt, 1862	•	•	•		•	•
			<i>Spirastrella cunctatrix</i> Schmidt, 1868	•	•	•		•	•

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
		Spongiidae	<i>Spongia (Spongia) agaricina</i> Pallas, 1766 ° ° ° ^	•	•			•	•
			<i>Spongia (Spongia) officinalis</i> Linné, 1759 ° ° ° ^			•	•	•	•
			<i>Spongia (Spongia) virgultosa</i> Schmidt, 1868	•	•	•	•	•	•
		Suberitidae	<i>Aaptos aaptos</i> Schmidt, 1864	•	•	•	•	•	•
			<i>Prosuberites longispinus</i> Topsent, 1893					•	
			<i>Protosuberites epiphytum</i> Lamarck, 1815		•				•
			<i>Pseudosuberites hyalinus</i> Ridley & Dendy, 1887		•				
			<i>Pseudosuberites sulphureus</i> Bowerbank, 1866		•		•		
			<i>Suberites carnosus</i> Johnston, 1842		•	•	•	•	
			<i>Suberites domuncula</i> (Olivi, 1792)					•	•
			<i>Terpios fugax</i> Duchassaing & Michelotti, 1864	•	•	•		•	•
			<i>Tedania (Tedania) anhelans</i> Vio in Olivi, 1792		•	•		•	•
		Tedaniidae	<i>Craniella cranium</i> Müller, 1789		•				
		Tetillidae	<i>Tethya aurantium</i> Pallas, 1766 ^	•	•		•	•	•
		Thethyidae	<i>Tethya citrina</i> Sarà & Melone, 1965 ^	•	•	•		•	•
			<i>Alectona millari</i> Carter, 1879					•	•
		Thoosidae	<i>Thoosa armata</i> Topsent, 1888						•
			<i>Thoosa mollis</i> Volz, 1939					•	•
			<i>Delectona ciconiae</i> Bavestrello <i>et al.</i> , 1996						•
		Thorectidae	<i>Cacospongia mollior</i> Schmidt, 1862			•		•	
			<i>Scalarispongia scalaris</i> Schmidt, 1862	•	•		•	•	•
			<i>Fasciospongia cavernosa</i> Schmidt, 1862	•	•	•		•	•
			<i>Hyrtios collectrix</i> (Schulze, 1880)		•		•		
		Timeidae	<i>Timea bifidostellata</i> Pulitzer-Finali, 1983	•					
			<i>Timea crassa</i> Topsent, 1900					•	
			<i>Timea fasciata</i> Topsent, 1934		•			•	•
			<i>Timea simplicistellata</i> Pulitzer-Finali, 1983					•	•
			<i>Timea stellata</i> Bowerbank, 1866			•	•	•	•
			<i>Timea unistellata</i> Topsent, 1892	•	•				
			<i>Trachycladus minax</i> Topsent, 1888		•		•		
CNIDARIA	ANTHOZOA	Actiniidae	<i>Anemonia sulcata</i> (Pennant, 1777)	•		•		•	
			<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)	•		•			
		Alcyoniidae	<i>Alcyonium acaule</i> Marion, 1878	•	•	•	•	•	•
		Aiptasiidae	<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)	•		•		•	•
		Aliciidae	<i>Alicia mirabilis</i> Johnson, 1861	•		•			•
		Caryophylliidae	<i>Caryophyllia (Caryophyllia) smithii</i> Stokes & Broderip, 1828 *	•	•	•	•	•	•
			<i>Caryophyllia</i> sp.					•	
			<i>Phyllangia americana mouchezii</i> (LacazeDuthiers, 1897) *						•
			<i>Polycyathus muelleriae</i> (Abel, 1959) *			•			•
		Clavulariidae	<i>Sarcodictyon coralloides</i> (de Lacaze Duthiers, 1900)	•	•	•	•		
		Dendrophylliidae	<i>Balanophyllia (Balanophyllia) europaea</i> (Risso, 1826) *	•		•		•	
			<i>Leptopsammia pruvoti</i> LacazeDuthiers, 1897 *	•		•			•
		Gorgoniidae	<i>Eumicella cavolini</i> (Koch, 1887)	•	•		•		
			<i>Eumicella singularis</i> (Esper, 1791)			•	•		
			<i>Leptogorgia sarmentosa</i> (Esper, 1789)		•		•		
		Hormathiidae	<i>Calliactis parasitica</i> (Couch, 1842)	•		•		•	•

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
MOLLUSCA	POLYPLACOPHORA	Paralcyoniidae	<i>Maasella edwardsi</i> (de LacazeDuthiers, 1888)					•	
		Parazoanthidae	<i>Parazoanthus axinellae</i> (Schmidt, 1862)	•	•	•		•	•
		Sagartiidae	<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)					•	
			<i>Phellia elongata</i> (Delle Chiaje, 1825)	•		•			
		Scleractinia incertae sedis	<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767) *	•	•	•	•	•	•
		Callochitonidae	<i>Callochiton septemvalvis</i> (Montagu, 1803)	•	•	•	•	•	•
		Chitonidae	<i>Chiton (Rhyssoplax) olivaceus</i> Spengler, 1797	•	•	•	•	•	•
			<i>Chiton (Rhyssoplax) corallinus</i> (Risso, 1826)					•	•
		Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton (Ischnochiton) rissoi</i> (Payraudeau, 1826)	•	•	•	•	•	•
		Leptochitonidae	<i>Leptochiton scabridus</i> (Jeffreys, 1880)	•	•	•	•	•	•
			<i>Parachiton africanus</i> (Nierstrasz, 1906)			•	•	•	•
	GASTROPODA	Amathinidae	<i>Clathrella clathrata</i> (Philippi, 1844)	•	•	•	•	•	•
		Boselliidae	<i>Bosellia mimetica</i> Trinchese, 1882			•		•	
			<i>Polia dorbignyi</i> (Payraudeau, 1826)	•	•	•	•	•	•
		Boselliidae	<i>Chauvetia mamillata</i> (Risso, 1826)	•	•	•	•	•	•
			<i>Chauvetia brunnea</i> (Donovan, 1804)			•	•	•	•
			<i>Euthria cornea</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
		Caecidae	<i>Caecum trachea</i> (Montagu, 1803)	•	•	•	•	•	•
			<i>Caecum subannulatum</i> De Folin, 1870	•	•	•	•	•	•
			<i>Caecum clarkii</i> Carpenter, 1858	•	•	•	•	•	•
		Calliostomatidae	<i>Calliostoma zizyphinum</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
			<i>Calliostoma laugierii</i> (Payraudeau, 1826)	•	•	•	•	•	•
			<i>Calliostoma conulum</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
		Calyptraeidae	<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
		Capulidae	<i>Capulus ungaricus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
		Cerithiidae	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	•	•	•	•	•	•
			<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	•	•	•	•	•	•
			<i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau, 1826)	•	•	•	•	•	•
		Cerithiopsidae	<i>Dizoniopsis bilineata</i> (Hoernes, 1848)	•	•	•	•	•	•
			<i>Cerithiopsis tubercularis</i> (Montagu, 1803)	•	•	•	•	•	•
			<i>Cerithiopsis minima</i> (Brusina, 1865)	•	•	•	•	•	•
		Chromodorididae	<i>Hypselodoris villafranca</i> (Risso, 1818)	•	•	•	•	•	•
			<i>Hypselodoris picta</i> (Schultz in Philippi, 1936)	•	•	•	•	•	•
		Colloniidae	<i>Homalopoma sanguineum</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
		Columbellidae	<i>Mitrella scripta</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
			<i>Columbella rustica</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
		Conidae	<i>Conus ventricosus</i> Hwass in Bruguière, 1792	•	•	•	•	•	•
		Costellariidae	<i>Vexillum tricolor</i> (Gmelin, 1791)					•	•
			<i>Vexillum savignyi</i> (Payraudeau, 1826)					•	•
		Corbulidae	<i>Lentidium mediterraneum</i> (O. G. Costa, 1830)			•			
		Cypraeidae	<i>Luria lurida</i> (Linnaeus, 1758) ° ° ° ^	•	•	•	•	•	•
			<i>Erosaria spurca</i> (Linnaeus, 1758) ° ° ° ^			•	•	•	•
			<i>Zonaria pyrum</i> (Gmelin, 1791) ° ° ° ^	•	•	•	•	•	•
			<i>Gibberula philippi</i> (Monterosato, 1878)	•	•	•	•	•	•
			<i>Gibberula miliaria</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
		Dendrodorididae	<i>Dendrodoris limbata</i> (Cuvier, 1804)	•	•	•	•	•	•

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
		Discodorididae	<i>Discodoris atromaculata</i> Bergh, 1880	.	.	.	.	.	.
		Dorididae	<i>Doris pseudoargus</i> Rapp, 1827	.	.	.	.	.	.
		Epitoniidae	<i>Epitonium clathrus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
		Eulimidae	<i>Vitreolina philippi</i> (Rayneval & Ponzi, 1854)			.	.	.	.
			<i>Vitreolina perminima</i> (Jeffreys, 1883)					.	.
			<i>Vitreolina curva</i> (Monterosato, 1874)	.	.	.	.	.	.
			<i>Melanella polita</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)	.	.	.	.	.	.
			<i>Eulima bilineata</i> Alder, 1848	.	.	.	.	.	.
		Facelinidae	<i>Cratena peregrina</i> (Gmelin in Linnaeus, 1791)	.	.	.	.	.	.
		Fasciolariidae	<i>Fusinus rudis</i> (Philippi, 1844)	.	.	.	.	.	.
			<i>Fusinus pulchellus</i> (Philippi, 1844)	.	.	.	.	.	.
			<i>Fusinus rostratus</i> (Olivì, 1792)				*		*
			<i>Emarginula rosea</i> Bell T., 1824	.	.	.	.	.	.
			<i>Emarginula adriatica</i> Costa O.G., 1829	.	.	.	.	.	.
			<i>Emarginella huzardi</i> (Payraudeau, 1826)	.	.	.	.	.	.
			<i>Diodora italica</i> (Defrance, 1820)	.	.	.	.	.	.
			<i>Diodora graeca</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Diodora gibberula</i> (Lamarck, 1822)	.	.	.	.	.	.
			<i>Flabellina affinis</i> (Gmelin in Linnaeus, 1791)	.	.	.	.	.	.
		Gastrochaenidae	<i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777)			.	.		
		Haliotidae	<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i> Linnaeus, 1758	.	.	.	.	.	.
		Haminoeidae	<i>Haminoea hydatis</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
		Iravadiidae	<i>Hyalia vitrea</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
		Mangeliidae	<i>Mangelia unifasciata</i> (Deshayes, 1835)	.	.	.	.	.	.
			<i>Mangelia stossiciana</i> Brusina, 1869	.	.	.	.	.	.
			<i>Mangelia attenuata</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
			<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
			<i>Bela brachystoma</i> (Philippi, 1844)	.	.	.	.	.	.
			<i>Granulina marginata</i> (Bivona, 1832)	.	.	.	.	.	.
		Mitromorphidae	<i>Mitrolumna olivoidea</i> (Cantraine, 1835)	.	.	.	.	.	.
		Muricidae	<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Ocenebrina aciculata</i> (Lamarck, 1822)	.	.	.	.	.	.
			<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Orania fusulus</i> (Brocchi, 1814)				.		
			<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)	.	.	.	.	.	.
			<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
		Naticidae	<i>Euspira nitida</i> (Donovan, 1804)	.	.	.	.	.	.
			<i>Euspira guilleminii</i> (Payraudeau, 1826)			.	.	.	.
			<i>Euspira fusca</i> (Blainville, 1825)	.	.	.	.	.	.
		Ovulidae	<i>Neosimnia spelta</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Aperiovula adriatica</i> (G.B. Sowerby I, 1828)	.	.	.	.	.	.
			<i>Pseudosimnia carnea</i> (Poirèt, 1789)					.	.
			<i>Simnia spelta</i> (Linnaeus, 1758)					.	.
		Phasianellidae	<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
		Phyllidiidae	<i>Phyllidia flava</i> Aradas, 1847		.		.		.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
		Pyramidellidae	<i>Ebala pointeli</i> (de Folin, 1867)	.	.	.	.	.	.
			<i>Euparthenia bulinea</i> (Lowe, 1841)	.	.	.	.	.	.
			<i>Noemiamea dolioliformis</i> (Jeffreys, 1848)	.	.	.	.	.	.
			<i>Folinella excavata</i> (Philippi, 1836)	.	.	.	.	.	.
			<i>Euparthenia humboldti</i> (Risso, 1826)	.	.	.	.	.	.
			<i>Ondina vitrea</i> (Brusina, 1866)	.	.	.	.	.	.
			<i>Ondina divisa</i> (J. Adams, 1797)	.	.				
			<i>Odostomia turrita</i> Hanley, 1844	.	.	.	.	.	.
			<i>Odostomia plicata</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
			<i>Odostomia nitens</i> Jeffreys, 1870	.	.	.	.	.	.
			<i>Odostomia acuta</i> Jeffreys, 1848	.	.	.	.	.	.
			<i>Turbonilla lactea</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Eulimella acicula</i> (Philippi, 1836)	.	.	.	.	.	.
			<i>Eulimella scillae</i> (Scacchi, 1835)		.	.	.	.	.
		Ranellidae	<i>Charonia lampas</i> (Linnaeus, 1758) ° ° ° ^			.	.	.	.
		Raphitomidae	<i>Raphitoma linearis</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
			<i>Raphitoma philiberti</i> (Michaud, 1829)			.	.	.	.
		Retusidae	<i>Retusa umbilicata</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
		Rissoidae	<i>Alvania cancellata</i> (Da Costa, 1778)	.	.	.	.	.	.
			<i>Pusillina philippi</i> (Aradas & Maggiore, 1844)	.	.	.	.	.	.
			<i>Pusillina marginata</i> (Michaud, 1832)			.	.	.	.
			<i>Crisilla semistriata</i> (Montagu, 1808)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania punctura</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania subcrenulata</i> (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1884)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania lineata</i> Risso, 1826	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania lactea</i> (Michaud, 1832)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania geryonia</i> (Nardo, 1847)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania discors</i> (Allan, 1818)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania cimex</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania beani</i> (Hanley in Thorpe, 1844)	.	.	.	.	.	.
			<i>Obtusella intersecta</i> (S.W. Wood, 1857)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alvania rudis</i> (Philippi, 1844)	.	.	.	.	.	.
		Siliquariidae	<i>Crisilla semistriata</i> (Montagu, 1808)	.	.	.	.	.	.
			<i>Tenagodus obtusus</i> (Schumacher, 1817)	.	.	.	.	.	.
		Triphoridae	<i>Monophorus perversus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Metaxia metaxa</i> (Delle Chiaje, 1828)	.	.	.	.	.	.
			<i>Marshallora adversa</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
		Triviidae	<i>Erato voluta</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
		Trochidae	<i>Gibbula turbinoides</i> (Deshayes, 1835)	.	.	.	.	.	.
			<i>Gibbula magus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Gibbula guttadauri</i> (Philippi, 1836)			.	.	.	.
			<i>Gibbula albida</i> (Gmelin, 1791)	.	.	.	.	.	.
			<i>Jujubinus striatus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Jujubinus montagui</i> (Wood W., 1828)	.	.	.	.	.	.
			<i>Jujubinus exasperatus</i> (Pennant, 1777)	.	.	.	.	.	.
			<i>Clanculus cruciatus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
BIVALVIA	Trochidae		<i>Clanculus corallinus</i> (Gmelin, 1791)	.	.	.	.	.	.
			<i>Bolma rugosa</i> (Linnaeus, 1767)	.	.	.	.	.	.
		Vermetidae	<i>Vermetus triquetrus</i> Ant. Bivona, 1832	.	.	.	.	.	.
			<i>Thylacodes arenarius</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
	Anomiidae		<i>Heteranomia squamula</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Monia patelliformis</i> (Linnaeus, 1761)	.	.	.	.	.	.
			<i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758	.	.	.	.	.	.
			<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
		Arcidae	<i>Arca tetragona</i> Poli, 1795	.	.	.	.	.	.
			<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758	.	.	.	.	.	.
			<i>Anadara transversa</i> (Say, 1822)	.	.	.	.	.	.
			<i>Glans trapezia</i> (Linnaeus, 1767)	.	.	.	.	.	.
		Carditidae	<i>Chama gryphoides</i> Linnaeus, 1758	.	.	.	.	.	.
		Chamidae	<i>Pseudochama gryphina</i> (Lamarck, 1819)	.	.	.	.	.	.
		Galeommatidae	<i>Galeomma turtoni</i> Turton, 1825	.	.	.	.	.	.
			<i>Neopycnodonte cochlear</i> (Poli, 1795)	.	.	.	.	.	.
		Gryphaeidae	<i>Hiatella rugosa</i> (Linnaeus, 1767)	.	.	.	.	.	.
		Hiatellidae	<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)	.	.	.	.	.	.
			<i>Kellia suborbicularis</i> (Montagu, 1803)	.	.	.	.	.	.
		Kelliidae	<i>Lasaea adansoni</i> (Gmelin, 1791)	.	.	.	.	.	.
		Lasaeidae	<i>Limatula gwyni</i> (Sykes, 1903)	.	.	.	.	.	.
		Limidae	<i>Limaria hians</i> (Gmelin, 1791)	.	.	.	.	.	.
			<i>Limea loscombii</i> (G.B. Sowerby I, 1823)	.	.	.	.	.	.
		Myidae	<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Sphenia binghami</i> Turton, 1822	.	.	.	.	.	.
	Mytilidae		<i>Musculus discors</i> (Linnaeus, 1767)	.	.	.	.	.	.
			<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)	.	.	.	.	.	.
			<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	.	.	.	.	.	.
			<i>Mytilaster minimus</i> (Poli, 1795)	.	.	.	.	.	.
			<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	.	.	.	.	.	.
			<i>Musculus subpictus</i> (Cantraine, 1835)	.	.	.	.	.	.
			<i>Lithophaga lithophaga</i> (Linnaeus, 1758) * ° ° ° ^ §	.	.	.	.	.	.
			<i>Gregariella petagnae</i> (Scacchi, 1832)	.	.	.	.	.	.
		Noetiidae	<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
		Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758	.	.	.	.	.	.
			<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	.	.	.	.	.	.
		Pectinidae	<i>Talochlamys multistriata</i> (Poli, 1795)	.	.	.	.	.	.
			<i>Palliolum incomparabile</i> (Risso, 1826)	.	.	.	.	.	.
			<i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Flexopecten hyalinus</i> (Poli, 1795)	.	.	.	.	.	.
		Pteriidae	<i>Manupecten pesfelis</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Pteria hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
	Spondylidae		<i>Spondylus gaederopus</i> Linnaeus, 1758	.	.	.	.	.	.
	Trapezidae		<i>Coralliophaga lithophagella</i> (Lamarck, 1819)	.	.	.	.	.	.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
	CEPHALOPODA	Veneridae	<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1786)	.	.	.	.	.	.
			<i>Irus irus</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
		Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier, 1797	.	.	.	.	.	.
		Sepiidae	<i>Sepia officinalis</i> Linnaeus, 1758	.	.	.	.	.	.
ANNELIDA	POLYCHAETA	Aphroditidae	<i>Pontogenia chrysocoma</i> (Baird, 1865)	.	.	.	.	.	.
		Chrysopetalidae	<i>Chrysopetalum debile</i> (Grube, 1855)	.	.	.	.	.	.
		Dorvilleidae	<i>Dorvillea rubrovittata</i> (Grube, 1855)	.	.	.	.	.	.
		Eunicidae	<i>Eunice norvegica</i> (L., 1767)	.	.	.	.	.	.
			<i>Eunice harassii</i> Audouin & milne-Edwards, 1834	.	.	.	.	.	.
			<i>Eunice schizobranchia</i> Claparede, 1870	.	.	.	.	.	.
			<i>Eunica torquata</i> Quatrefages, 1865	.	.	.	.	.	.
			<i>Eunica vittata</i> Delle Chiaje, 1889	.	.	.	.	.	.
			<i>Lysidice collaris</i> Grube, 1870	.	.	.	.	.	.
			<i>Lysidice ninetta</i> Audouin & MilneEdwards, 1833	.	.	.	.	.	.
			<i>Marphysa bellii</i> (Audouin & MilneEdwards, 1833)	.	.	.	.	.	.
			<i>Nematonereis unicornis</i> (Grube, 1840)	.	.	.	.	.	.
			<i>Palola siciliensis</i> (Grube, 1840 )	.	.	.	.	.	.
		Fabriciidae	<i>Pseudofabricia aberrans</i> Cantone, 1972	.	.	.	.	.	.
		Goniadidae	<i>Goniada maculata</i> Oersted, 1843	.	.	.	.	.	.
		Hesionidae	<i>Kefersteinia cirrata</i> (Keferstein, 1862)	.	.	.	.	.	.
		Lumbrineridae	<i>Lumbrineris coccinea</i> (Renier, 1804)	.	.	.	.	.	.
			<i>Lumbrineris pallida</i> Hartman, 1944	.	.	.	.	.	.
			<i>Lumbrineris funchalensis</i> (Kinberg, 1865)	.	.	.	.	.	.
			<i>Lumbrineri gracilis</i> (Ehlers, 1868)	.	.	.	.	.	.
		Nereididae	<i>Ceratonereis costae</i> (Grube, 1840)	.	.	.	.	.	.
			<i>Nereis rava</i> Ehlers, 1868	.	.	.	.	.	.
			<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	.	.	.	.	.	.
			<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	.	.	.	.	.	.
		Opheliidae	<i>Polyophthalmus pictus</i> (Dujardin, 1839)	.	.	.	.	.	.
		Phyllodocidae	<i>Pterocirrus macroceros</i> (Grube, 1860)	.	.	.	.	.	.
		Polynoidae	<i>Harmothoe</i> sp.	.	.	.	.	.	.
			<i>Malmgreniella ljunmani</i> (Malmgren, 1867)	.	.	.	.	.	.
		Sabellidae	<i>Amphiglena mediterranea</i> (Leydig, 1851)	.	.	.	.	.	.
			<i>Demonax tommasi</i> Giangrande, 1994)	.	.	.	.	.	.
			<i>Megalomma claparedei</i> (Gravier, 1906)	.	.	.	.	.	.
			<i>Megalomma messapicum</i> Giangrande & Licciano, 2008	.	.	.	.	.	.
			<i>Perkinsiana rubra</i> (Langerhans, 1880)	.	.	.	.	.	.
			<i>Pseudofabricia aberrans</i> Cantone, 1972	.	.	.	.	.	.
			<i>Pseudopotamilla reniformis</i> (Bruguière, 1789)	.	.	.	.	.	.
			<i>Sabella spallanzanii</i> (Gmelin, 1781)	.	.	.	.	.	.
		Serpulidae	<i>Filograna implexa</i> Berkeley, 1835	.	.	.	.	.	.
			<i>Hydroides pseudouncinatus</i> Zibrowius, 1968	.	.	.	.	.	.
			<i>Metavermilia multicristata</i> (Philippi, 1844)	.	.	.	.	.	.
			<i>Placostegus crystallinus</i> (non Scacchi, 1836) sensu Zibrowius, 1968	.	.	.	.	.	.
			<i>Pomatoceros triqueter</i> (L., 1767)	.	.	.	.	.	.
			<i>Protula</i> sp.	.	.	.	.	.	.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
		Serpulidae	<i>Serpula concharum</i> Langerhans, 1880	.		.		.	
			<i>Serpula vermicularis</i> L., 1767	.				.	
			<i>Spirobranchus triqueter</i> (Linnaeus, 1758)				.		.
			<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (L., 1788)		.		.		.
		Syllidae	<i>Vermiliopsis labiata</i> (Costa, 1861)	.			.	.	.
			<i>Vermiliopsis striaticeps</i> (Grube, 1862)	.		.		.	
			<i>Autolytus prolifer</i> (Muller, 1788)	.		.		.	
			<i>Brania pusilla</i> (Dujardin, 1839)	.		.		.	
			<i>Ehlersia ferrugina</i> (Langerhans, 1881)	.		.		.	
			<i>Eurysyllis tuberculata</i> Ehlers, 1864	.		.		.	
			<i>Eusyllis lamelligera</i> Marion & Bobretzky, 1875	.		.		.	
			<i>Exogone dispar</i> Webster, 1879	.		.		.	
			<i>Exogone naidina</i> Oersted, 1845	.		.		.	
			<i>Grubeosyllis clavata</i> (Clarapede, 1863)	.		.		.	
			<i>Grubeosyllis limbata</i> (Clarapede, 1868)	.				.	
			<i>Grubeosyllis vieitezi</i> (San Martin, 1984)	.		.		.	
			<i>Grubeosyllis yraidae</i> (San Martin, 1984)	.		.		.	
			<i>Haplosyllis spongicola</i> (Grube, 1855)	.				.	
			<i>Odontosyllis fulgurans</i> (Audouin & Milne Edwards, 1833)						.
			<i>Odontosyllis gibba</i> Claparède, 1863		.		.		.
			<i>Odontosyllis</i> sp.				.		.
			<i>Opisthodonta morena</i> Langerhans, 1879		.		.		.
			<i>Parapionosyllis brevicirra</i> Day, 1954				.	.	
			<i>Pionosyllis lamelligera</i> Saint Joseph, 1887						.
			<i>Polycirrus aurantiacus</i> Grube, 1860		.		.		.
			<i>Pseudosyllides balearica</i> San Martin, 1982				.		.
			<i>Sphaerosyllis hystrix</i> Clarapede, 1863	.		.		.	.
			<i>Sphaerosyllis pirifera</i> Clarapede, 1868	.		.		.	
			<i>Syllides fulvus</i> Marion & Bobretzky, 1875	.		.		.	
			<i>Syllis armillaris</i> Muller, 1771	.		.		.	
			<i>Syllis corallicola</i> Verrill, 1900	.		.		.	
			<i>Syllis ferrani</i> Alos & San Martin, 1987	.				.	
			<i>Syllis garciai</i> Campoy, 1982		.		.		.
			<i>Syllis gerlachi</i> Hartmann-Schroeder, 1960	.			.	.	.
			<i>Syllis gerundensis</i> (Alos & Campoy, 1981)	.		.	.	.
			<i>Syllis hyalina</i> Grube, 1863	.	.	.		.	.
			<i>Syllis pontxioi</i> San Martin & Lopez, 2000	.		.		.	
			<i>Syllis prolifera</i> Krohn, 1852	.		.		.	
			<i>Syllis pulvinata</i> Langerhans, 1881	.	.	.		.	.
			<i>Syllis rosea</i> (Langerhans, 1879)	.		.		.	
			<i>Syllis torquata</i> Marion & Bobretzky, 1875	.		.		.	
			<i>Syllis variegata</i> Grube, 1860	.	.	.		.	.
			<i>Syllis westheidei</i> San Martin 1984	.		.		.	
			<i>Trypanosyllis aeolis</i> Langerhans, 1879	.		.		.	
			<i>Trypanosyllis coeliaca</i> Claparede, 1868	.		.		.	
			<i>Trypanosyllis zebra</i> (Grube, 1860)	.	.			.	.

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
ARTHROPODA	MALACOSTRACA	Syllidae	<i>Xenosyllis scabra</i> (Ehlers, 1864)	.				.	
			<i>Thelepus cincinnatus</i> (Fabricius, 1780)	.	.		.		.
			<i>Terebella lapidaria</i> L., 1767		.				.
		Alpheida	<i>Alpheus dentipes</i> Guérin, 1832	.		.		.	
			<i>Alpheus glaber</i> (Olivi, 1792)	.	.	.	.	.	.
			<i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone, 1835)	.	.	.	.	.	.
		Calappidae	<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1758)				.		.
			<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst, 1796)	.	.	.	.	.
			<i>Dardanus calidus</i> (Risso, 1827)		.			.	.
		Diogenidae	<i>Paguristes eremita</i> (Linnaeus, 1767)	.	.	.		.	.
			<i>Dromia personata</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	.	.	.
			<i>Herbstia condyliata</i> (Fabricius, 1787)	.	.	.	.	.	.
		Dromiidae	<i>Eriphia verrucosa</i> (Forsskål, 1775)			.	.	.	.
			<i>Galathea bolivari</i> Zariquiey Álvarez, 1950	.		.		.	
			<i>Galathea squamifera</i> Leach, 1814	.	.	.	.	.	.
		Galatheididae	<i>Galathea strigosa</i> (Linnaeus, 1761)	.	.	.	.	.	.
			<i>Gnathophyllum elegans</i> (Risso, 1816)					.	
			<i>Lysmata seticaudata</i> (Risso, 1816)	.	.	.	.	.	.
		Leucosiidae	<i>Ebalia edwardsii</i> Costa, 1838		.		.		.
			<i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788) ° ° ° ^					.	.
			<i>Homarus gammarus</i> (Linnaeus, 1758) ° ° ° ^		.			.	.
		Paguridae	<i>Pagurus anachoretus</i> Risso, 1827	.		.		.	
			<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787) ° ° ° ^		.			.	.
			<i>Plesionika narval</i> (Fabricius, 1787)						.
		Pandalidae	<i>Parthenopoides massena</i> (Roux, 1830)	.		.			
			<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	.		.		.	
			<i>Pilumnus spinifer</i> H. Milne Edwards, 1834		.		.		.
		Porcellanidae	<i>Pisidia longimana</i> (Risso, 1816)				.		
			<i>Scyllarides latus</i> (Latreille, 1803) ° ° ° ^ §		.		.	.	.
			<i>Scyllarus arctus</i> (Linnaeus, 1758) ° ° ° ^	.	.	.	.		.
		Stenopodidae	<i>Scyllarus pygmaeus</i> (Bate, 1888)	.		.			
			<i>Stenopus spinosus</i> Risso, 1827						.
ECHINODERMATA	CRINOIDEA	Antedonidae	<i>Antedon mediterranea</i> Lamarck, 1816	.	.	.	.	.	.
			<i>Holothuria</i> (Panningothuria) <i>forskali</i> Delle Chiaje, 1823	.	.	.	.	.	.
			<i>Holothuria</i> (Holothuria) <i>tubulosa</i> Gmelin, 1788	.	.	.	.	.	.
	HOLOTHUROIDEA	Holothuriidae	<i>Holothuria</i> (Rowethuria) <i>poli</i> Delle Chiaje, 1823					.	
			<i>Holothuria</i> (Holothuria) <i>tubulosa</i> Gmelin, 1788					.	
			<i>Trachythone elongata</i> (Düben Koren, 1844)	.		.		.	
			<i>Trachythone tergestina</i> (M. Sars, 1857)		.		.		
		Cucumariidae	<i>Ocnus planci</i> (Panning, 1962)	.	.	.	.	.	.
			<i>Stereoderma kirchbergii</i> (Heller, 1868)	.		.			
			<i>Ophidiaster ophidianus</i> (Lamarck, 1816) ° ° ° ^	.	.	.	.	.	.
			<i>Hacelia attenuata</i> (Gray, 1840)				.		.
		Echinasteridae	<i>Echinaster</i> (Echinaster) <i>sepositus</i> (Retzius, 1783)	.	.	.	.	.	.
		ASTEROIDEA							

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
CHORDATA	ASCIDIACEA	Asteriidae	<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck, 1816)			•		•	
			<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•	•
			<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)		•		•		
		OPHIUROIDEA	Amphiuridae	<i>Amphiura mediterranea</i> Lyman, 1882	•	•	•	•	•
				<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843	•				
				<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	•	•	•	•	•
		Ophiocomidae		<i>Ophiopsila aranea</i> Forbes, 1843	•				
				<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)	•	•		•	
				<i>Ophioderma longicaudum</i> (Retzius, 1805)	•	•		•	
				<i>Ophiomyxa pentagona</i> (Lamarck, 1816)	•	•			
		Ophiotrichidae		<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)	•	•	•	•	•
	ECHINOIDEA	Arbaciidae		<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)	•	•		•	
		Cidaridae		<i>Stylocidaris affinis</i> (Philippi, 1845)					•
		Echinidae		<i>Echinus melo</i> Lamarck, 1816			•		•
		Echinociamidae		<i>Echinocyamus pusillus</i> (O.F. Müller, 1776)					
		Parechinidae		<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816) ^	•	•	•	•	•
		Toxopneustidae		<i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blainville, 1825)		•		•	
				<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck, 1816)	•	•	•	•	•
	ASCIDIACEA	Asciidiidae		<i>Ascidia mentula</i> Müller, 1776	•	•		•	
				<i>Ascidia virginea</i> Müller, 1776		•		•	
				<i>Phallusia fumigata</i> (Grube, 1864)	•	•	•	•	•
				<i>Phallusia mammillata</i> (Cuvier, 1815)	•	•	•	•	•
				<i>Ciona edwardsi</i> Roule, 1884	•	•		•	
				<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller, 1776)	•	•		•	
				<i>Trididemnum cereum</i> (Giard, 1872)	•	•		•	
				<i>Didemnum fulgens</i> (Milne-Edwards, 1841)	•	•		•	
				<i>Didemnum maculosum</i> (Milne-Edwards, 1841)	•	•		•	
				<i>Didemnum pseudofulgens</i> Médioni, 1970			•		•
				<i>Polysyncraton lacazei</i> (Giard, 1872)	•	•		•	
				<i>Lissoclinum perforatum</i> (Giard, 1872)	•			•	
				<i>Diplosoma listerianum</i> (Milne-Edwards, 1841)	•	•		•	
				<i>Diplosoma spongiforme</i> (Giard, 1872)	•	•		•	
				<i>Cystodytes dellachiajei</i> (Della Valle, 1877)	•	•	•	•	•
				<i>Polycitor crystallinus</i> (Renier, 1804)	•	•	•	•	•
				<i>Aplidium conicum</i> (Olivi, 1792)	•	•	•	•	•
				<i>Aplidium densum</i> (Giard, 1872)	•	•	•	•	•
				<i>Aplidium elegans</i> (Giard, 1872)	•	•	•	•	•
				<i>Aplidium undulatum</i> Monniot & Gaill, 1978	•	•	•	•	•
				<i>Aplidium tabarquensis</i> Ramos-Espla, 1991	•	•		•	
		Pyuridae		<i>Aplidium turbinatum</i> (Savigny, 1816)				•	
				<i>Microcosmus polymorphus</i> Heller, 1877	•	•	•	•	•
				<i>Microcosmus vulgaris</i> Heller, 1877	•	•	•	•	•
				<i>Pyura dura</i> (Heller, 1877)	•	•	•	•	•
				<i>Pyura microcosmus</i> (Savigny, 1816)	•	•	•	•	•
		Styelidae		<i>Halocynthia papillosa</i> (Linnaeus, 1767)	•	•	•	•	•
				<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)	•		•	•	

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
BRYOZOA	GYMNOLAEMATA	Adeonellidae	<i>Adeonella pallasii</i> (Heller, 1867)						•
			<i>Adeonella</i> sp.					•	
		Adeonidae	<i>Reptadeonella violacea</i> (Johnston, 1847)	•	•	•	•		•
		Aeteidae	<i>Aetea truncata</i> (Landsborough, 1852)			•	•		•
		Beaniidae	<i>Beania cylindrica</i> (Hincks, 1886)						•
			<i>Beania magellanica</i> (Busk, 1852)				•	•	•
		Bitectiporidae	<i>Pentapora fascialis</i> (Pallas, 1766)	•	•	•	•	•	•
			<i>Schizomavella cornuta</i> (Heller, 1867)					•	•
			<i>Schizomavella hastata</i> (Hincks, 1862)						•
			<i>Schizomavella linearis linearis</i> (Hassall, 1841)			•	•		
			<i>Schizobrachiella sanguinea</i> (Norman, 1868)			•			
			<i>Schizomavella</i> sp.	•	•	•	•		
		Bugulidae	<i>Bugula fulva</i> Ryland, 1960						•
			<i>Bugula plumosa</i> (Pallas, 1766)						•
			<i>Bugula calathus calathus</i> Norman, 1868			•	•		
		Calescharidae	<i>Coronellina fagei</i> Gautier, 1962						•
		Calloporidae	<i>Callopora dumerilii dumerilii</i> (Audouin, 1826)			•	•		
			<i>Copidozoum tenuirostre</i> (Hincks, 1880)						•
			<i>Parellisina curvirostris</i> (Hincks, 1862)						•
		Candidae	<i>Caberea boryi</i> (Audouin, 1826)		•		•		•
			<i>Scrupocellaria delilii</i> (Audouin, 1826)				•		•
			<i>Scrupocellaria maderensis</i> Busk, 1860						•
			<i>Scrupocellaria</i> sp.					•	
		Cellariidae	<i>Cellaria</i> spp.					•	•
			<i>Cellaria salicornioides</i> Lamouroux, 1816				•		
		Celleporidae	<i>Celleporina caminata</i> (Waters, 1879)	•		•	•		
			<i>Celleporina canariensis</i> Aristegui, 1989				•		
			<i>Celleporina mangnevellana</i> (Lamouroux, 1816)						•
			<i>Cellepora pumicosa</i> (Pallas, 1766)	•		•			
			<i>Turbicellepora coronopus</i> (Wood, 1844)			•	•		•
			<i>Turbicellepora magnicostata</i> (Barroso, 1919)				•		
		Cheiloporinidae	<i>Hagiosynodos latus</i> (Busk, 1856)				•		
		Chorizoporidae	<i>Chorizopora brongniartii</i> (Audouin, 1826)	•		•			•
		Cribrilinidae	<i>Puellina gattyae</i> (Landsborough, 1852)						•
			<i>Puellina radiata</i> (Moll, 1803)			•	•		
		Cryptosulidae	<i>Cryptosula pallasiana</i> (Moll, 1803)	•		•			
		Escharinidae	<i>Escharina dutertrei protecta</i> Zabala, Maluquer & Harmelin, 1993						•
			<i>Escharina vulgaris</i> (Moll, 1803)			•	•		•
		Flustridae	<i>Gregarinidra gregaria</i> (Heller, 1867)			•			•
		Fron diporidae	<i>Fron dipora reticulata</i> (Linnaeus, 1758)	•		•			
		Hippaliosinidae	<i>Hippaliosina depressa</i> (Busk, 1854)	•	•	•	•		•
		Hippothoidae	<i>Hippothoa flagellum</i> Manzoni, 1870			•		•	
		Lanceoporidae	<i>Calyptotheca</i> sp.				•		
		Margarettidae	<i>Margaretta cereoides</i> (Ellis & Solander, 1786)	•		•		•	
		Microporellidae	<i>Microporella appendiculata</i> (Heller, 1867)			•	•		•

Phylum	Classe	Famiglia	Specie	Alto Adriatico pugliese		Basso Adriatico pugliese		Ionio pugliese	
				10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30
		Microporidae	<i>Calpensia nobilis</i> (Esper, 1796)	•	•	•	•	•	•
			<i>Mollia circumcincta</i> (Heller, 1867)						•
			<i>Mollia patellaria</i> (Moll, 1803)			•	•		•
		Mimosellidae	<i>Mimosella gracilis</i> Hincks, 1851						•
		Myriaporidae	<i>Myriapora truncata</i> (Pallas, 1766)		•		•	•	•
			<i>Reteporella grimaldii</i> (Jullien, 1903)					•	•
		Phidoloporidae	<i>Reteporella</i> sp.	•	•	•	•	•	•
			<i>Rhynchozoon pseudodigitatum</i> Zabala & Maluquer, 1988						•
			<i>Schizotheca serratimargo</i> (Hincks, 1886)					•	•
		Schizoporellidae	<i>Schizobrachiella sanguinea</i> (Norman, 1868)			•		•	•
			<i>Schizoporella dunkeri</i> (Reuss, 1848)	•		•			
			<i>Parasmittina</i> sp.						•
		Smittinidae	<i>Smittina cervicornis</i> (Pallas, 1766)					•	•
			<i>Amathia lendigera</i> (Linnaeus, 1758)						•
		Vesiculariidae	<i>Walkeria uva</i> (Linnaeus, 1758)					•	•
	STENOLAEMATA	Annectocymidae	<i>Annectocyma major</i> (Johnston, 1847)			•	•		•
			<i>Entalophoroecia deflexa</i> (Couch, 1842)					•	•
			<i>Crisia fistulosa</i> (Heller, 1867)			•	•		•
		Crisiidae	<i>Crisia ramosa</i> Harmer, 1891						•
			<i>Crisia sigmoidea</i> Waters, 1916						•
			<i>Fron dipora verrucosa</i> (Lamouroux, 1821)						•
		Fron diporidae	<i>Dis porella hispida</i> (Fleming, 1828)			•			•
			<i>Patinella radiata</i> (Audouin, 1826)			•			•
		Lichenoporidae	<i>Plagioecia patina</i> (Lamarck, 1816)			•	•		
		Plagioeciidae							

* CITES – Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES).

° BERNA – Allegato II: elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

°° BERNA – Allegato III: devono essere oggetto di regolamentazione al fine di non compromettere la sopravvivenza di tali specie (divieto temporaneo o locale di sfruttamento, regolamentazione del trasporto o della vendita, ecc.). Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

^ ASPIM – Allegato II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM) “Specie in pericolo o minacciate”.

§ HABITAT – Allegato II: Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione

HABITAT – Allegato IV della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (denominata “Habitat”) “Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa” (L’appendice assume il titolo di Allegato D nel Reg.

HABITAT – Allegato V: Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

2.3.2.1 Poriferi

Il contributo dei Poriferi alla fauna del coralligeno è di notevole importanza sia in termini di biodiversità che di biomassa (Bertolino, 2011).

La caratteristica vincente di questi organismi sta nell'elevata plasticità fenotipica che permette loro di assumere dimensioni e forme molto variabili anche nell'ambito di una stessa specie, rendendoli capaci di adattarsi a condizioni ambientali estremamente diversificate (Sarà, 1973; Bertolino *et al.*, 2011).

Nel complesso, le spugne associate alle biocenosi coralligene possono essere suddivise in quattro categorie, ognuna delle quali occupa differenti strati della biocostruzione (Sarà, 1968):

- **specie basali** che si dispongono sul substrato raggiungendo a volte notevoli dimensioni (*Agelas oroides*, *Petrosia ficiformis*, *Fasciospongia cavernosa*, *Spirastrella cunctatrix*, *Axinella* spp., *Aplysina cavernicola*);
- **specie epibionti**, poco rappresentate nel coralligeno pugliese. Maggiormente diffuse in quello di falesia e di grotta, crescono sulle specie basali;
- **specie perforanti** rappresentate per lo più dalla famiglia Clionidae;
- **specie ipobionti**, vivono al di sotto delle specie epibionti e colonizzano cavità ed interstizi prodotti dalle attività perforanti dei Clionidi o per la crescita degli organismi calcificati dello strato superficiale, favorendo il consolidamento del substrato (*Jaspis johnstonii*, *Dercitus plicatus* e *Spongia virgultosa*).

In generale il ruolo ecologico dei Poriferi all'interno del coralligeno è per lo più di tipo dinamico e strutturale. Da un punto di vista dinamico, è fondamentale l'azione distruttiva ad opera dei Clionidi perforanti e l'azione cementante attuata sempre dagli stessi nelle rispettive forme massive, e da altre specie ipobionti (Sarà, 1999). Ad esempio, nel coralligeno pugliese, la spugna massiva *F. cavernosa*, lega i frammenti formati per la perforazione e lascia alla sua morte un substrato ben consolidato disponibile per altri organismi dell'endofauna. La formazione di un substrato favorevole per altri organismi a loro volta costruttori, come briozoi e alghe coralline, si attribuisce anche a specie basali a portamento massivo. Per quanto riguarda queste ultime bisogna anche tenere conto della disponibilità di rifugio e substrato che offrono alle specie vagili e sessili (Pearse, 1950; Magnino & Gaino, 1998; Gherardi *et al.*, 2001).

L'azione distruttiva da parte dei Clionidi è meno accentuata sulla componente animale, in quanto, rispetto a quella algale, quest'ultimo presenta una struttura porosa probabilmente più difficile da aggredire. Tra le circa 30 specie di Poriferi perforanti descritti per il Mediterraneo, solo un terzo è capace di aggredire i substrati calcarei di origine animale. Tuttavia, mentre le alghe sono dotate di un'ampia superficie di adesione al substrato e pertanto sopportano con modeste conseguenze l'attività perforante operata dalle spugne, al contrario, madreporari e coralli anche con una modesta attività erosiva da parte delle spugne possono andare incontro al distacco dal substrato (Cerrano *et al.*, 2000). L'azione distruttiva, definita come bioerosione, avviene attraverso dissoluzione chimica localizzata, associata alla rimozione meccanica dei frammenti espulsi attraverso il sistema acquifero (Pomponi, 1979 a, b, c). Tale azione consente un continuo turnover della biocostruzione che porta alla formazione di una grande quantità di habitat e di nuovi spazi disponibili per organismi non perforanti (Cerrano *et al.*, 2000). Inoltre, le spugne condizionano il microclima, favorendo l'insediamento di altre specie anche grazie alle correnti prodotte, agli essudati e alla sostanza organica

lasciata alla loro morte fungendo da substrato per alcuni tra i principali biocostruttori del coralligeno quali Alghe coralline e Briozoi (Sarà, 1999).

L'analisi e la revisione dei dati di letteratura degli ultimi 50 anni (von Lendenfeld, 1894; 1896; Babic, 1922; Volz, 1939; Sarà, 1961, 1964, 1968a, 1969, 1999; Sarà & Melone, 1963; Labate, 1968; Parenzan, 1969; Scalera *et al.*, 1976; Pulitzer-Finali, 1983; Corriero *et al.*, 1984, 1996 a, 2004; Scalera & Corriero, 1993; Corriero & Scalera, 1997; Pansini & Pesce, 1998; Baldacconi & Corriero, 2008), insieme allo studio dei campioni biologici prelevati nel corso della presente indagine hanno portato all'individuazione di 160 specie di Poriferi associate al coralligeno pugliese fino alla batimetria dei -30 m. La classe maggiormente rappresentata è quella delle Demospongiae con 11 ordini, 44 famiglie, 81 generi e 146 specie. Le classi delle Homoscleromorpha e delle Calcarea sono presenti con 7 specie ciascuna. Non sono state rinvenute specie afferenti alla classe delle Hexactinellidae (Fig. 2.3.2.1.A).

Delle specie complessivamente censite il 96% risulta essere di origine mediterranea, il 43,7% di origine lusitanica, il 31,1% boreale, il 28,7% di origine indo-pacifica, il 22,7% anfiatlantica, ed infine rispettivamente il 13,7% di origine mauritiana e senegalese.

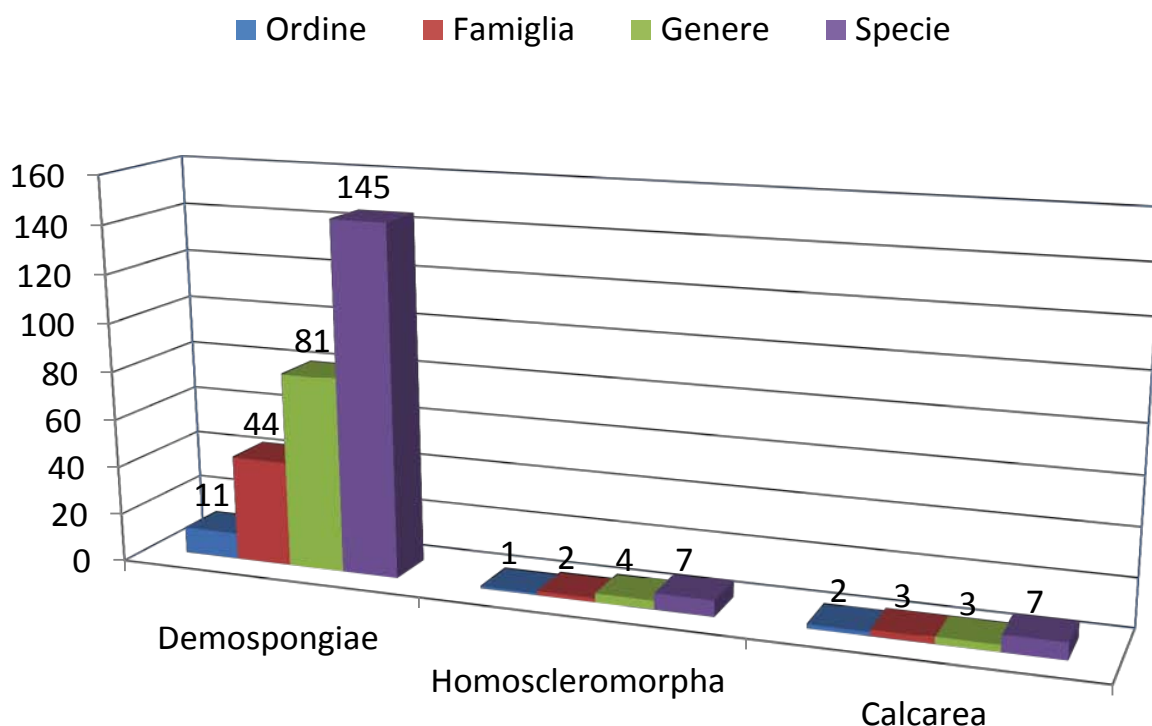


Fig. 2.3.2.1.A – Composizione tassonomica delle classi di Poriferi associate al coralligeno pugliese.

La distribuzione del numero di specie di Poriferi per località è riportata in Fig. 2.3.2.1.B. I valori più elevati di ricchezza specifica sono stati riscontrati nella zona di Bari, con 92 specie, corrispondente al 57,9% circa delle specie complessivamente rinvenute. Il valore più basso (22 specie, pari al 13,8%) è stato registrato nello stesso versante, ricavato dall'analisi di dati di letteratura relativi all'Area Marina Protetta Isole Tremiti. Lungo il versante Ionico, il valore più elevato è stato registrato a Porto Cesareo (70 specie, 44,0%), mentre il più basso a Taranto (33 specie, 20,7%).

□

Numero di specie per area

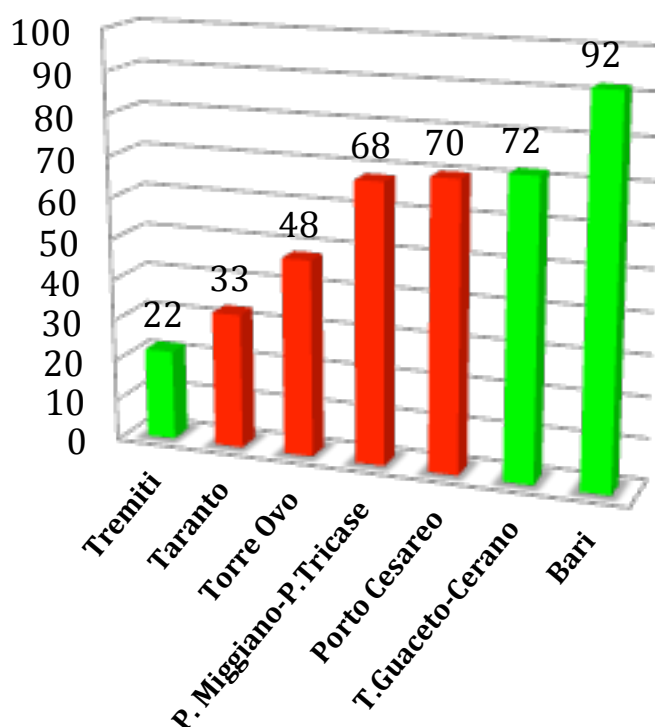


Fig. 2.3.2.1.B – Numero di specie di Poriferi censite nelle aree pugliesi studiate. In verde sono riportate le aree adriatiche, in rosso quelle ioniche.

Per quanto riguarda il popolamento a poriferi in Ionio e Adriatico, lungo il versante ionico pugliese sono state censite 121 specie di Poriferi, 123 lungo quello adriatico, di cui 99 nell'alto adriatico pugliese e 90 nel basso adriatico pugliese. Le specie comuni all'area adriatica e allo ionio sono risultate pari a 88. Dall'analisi statistica dei dati di presenza/assenza non emerge un modello di distribuzione su scala geografica. Inoltre, analizzando la distribuzione delle specie in funzione del range batimetrico (Tab. 2.3.2.1.a), si osserva come non ci siano differenze significative in termini di ricchezza di specie tra i 2 range batimetrici considerati sia nello Ionio pugliese (98 e 103 specie rispettivamente a -20 e -30 m di profondità) che nell'intero settore Adriatico pugliese (102 e 92 specie rispettivamente a -20 e -30 m di profondità).

Tab. 2.3.2.1.a – Numero di specie di Poriferi associate al coralligeno pugliese censite nei due versanti costieri.

IONIO	IONIO	ALTO ADR. PUGLIESE	ALTO ADR. PUGLIESE	BASSO ADR. PUGLIESE	BASSO ADR. PUGLIESE
10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m	10-20 m	20-30 m
98	103	74	84	73	46

Sarà nel 1968 riporta per il coralligeno pugliese (riferito per lo più a stazioni del versante adriatico) l'elenco di 90 specie di Poriferi, in cui tra le più abbondanti e frequenti sono indicate: *Geodia cydonium*, *Geodia conchilega*, *Chondrilla nucula*, *Chondrosia reniformis*, *Cliona copiosa*, *Cliona schmidtii*, *Cliona viridis*, *Diplastrella bistellata*, *Spirastrella cuntatrix*, *Jaspis johnstoni*, *Mycale massa*, *Agelas oroides*, *Petrosia ficiformis*, *Ircinia variabilis*, *Spongia virgultosa* e *Fascispongia*

cavernosa. Oggi la situazione lungo il versante adriatico regionale è notevolmente cambiata. Alcune tra le specie basali segnalate come abbondanti (*G. cydonium*, *G. conchilega*) risultano fortemente rarefatte, mentre altre (*P. ficiformis* e *I. variabilis*) sono ancora ben rappresentate a profondità intermedie (-10 e -20 m). Abbondanti anche *C. reniformis*, che mostra un'ampia distribuzione batimetrica e *C. nucula* e *Sarcotragus spinosulus* che caratterizzano le batimetriche più superficiali. Gran parte delle specie di Poriferi più abbondanti nell'area ionica (*Dysidea avara*, *Phorbas tenacior*, *P. ficiformis* e *Axinella polypoides*), sono descritte come comuni nelle formazioni coralligene del Mediterraneo occidentale (Vacelet, 1959; Sarà, 1968; Pansini & Pronzato, 1973; Sara, 1999). Viceversa, la Demospongia perforante *Cliona nigricans* tra le specie dominanti intorno ai -20 m di profondità costituisce un elemento peculiare rispetto alla fauna descritta per il coralligeno del settore occidentale del Mediterraneo. Lungo il versante ionico, alle profondità di -20 e soprattutto -30 m i Poriferi costituiscono la componente più impressionante da un punto di vista paesaggistico; specie di grandi dimensioni massive (*D. avara*, *P. ficiformis*, *I. variabilis*), arborescenti (*A. polypoides*), incrostanti (*C. crambe*, *P. tenacior*, *M. normani*) ed endobionti (*Cliona nigricans*) caratterizzano fortemente la comunità del coralligeno presente in questo tratto di costa (Figg. 2.3.2.1.C÷F).

In linea generale, rispetto al passato, le dimensioni medie degli esemplari di spugne, in entrambi i settori della costa pugliese hanno mostrato un evidente decremento: ad esempio, i grossi esemplari un tempo presenti di *Geodia cydonium*, *Petrosia ficiformis*, *Calyx nicaensis*, *Spongia agaricina*, *S. officinalis*, che intorno agli anni 70 superavano il mezzo metro di diametro (talvolta anche 1 m, come si può osservare nelle collezioni esposte presso il Museo di Zoologia dell'Università di Bari) oggi sono ridotti a piccoli esemplari che raramente superano i 10 cm di diametro. Anche *Axinella polypoides* – quella che possiamo considerare un elemento paesaggistico subacqueo “classico” dei fondali pugliesi – le cui ramificazioni in passato superavano l'altezza di 1 m, oggi è presente con esemplari di questa taglia solo in settori limitati della costa ionica. Questo aspetto, più marcato lungo il versante Adriatico, evidenzia uno stato di sofferenza e di regressione della comunità nel suo complesso che non può essere affatto trascurato nella progettazione dei futuri interventi di tipo protezionistico/conservazionistico.



Fig. 2.3.2.1.C – Ricca *facies* a poriferi del coralligeno di Santa Caterina (LE): *Phorbastenia tenacior* (blu-violetto); *Crambe crambe* (rosso), a sinistra *Acanthella acuta* (arancio).

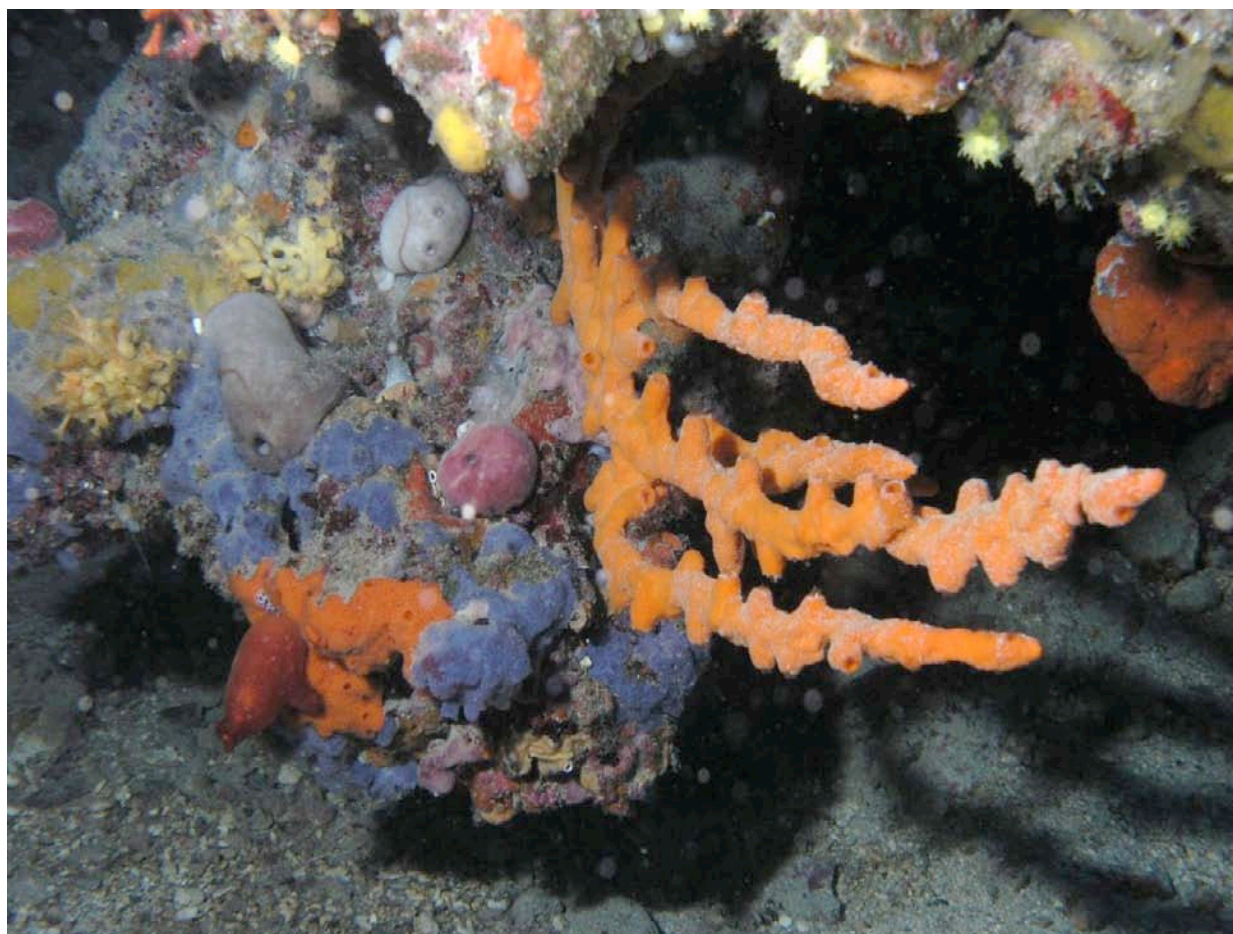


Fig. 2.3.2.1.D – Ricca *facies* a poriferi del coralligeno di Porto Cesareo (Le): *Axinella polypoides*, *Phorbastenia tenacior*, *Chondrosia reniformis*, *Petrosia* (*Petrosia*) *ficiformis*.

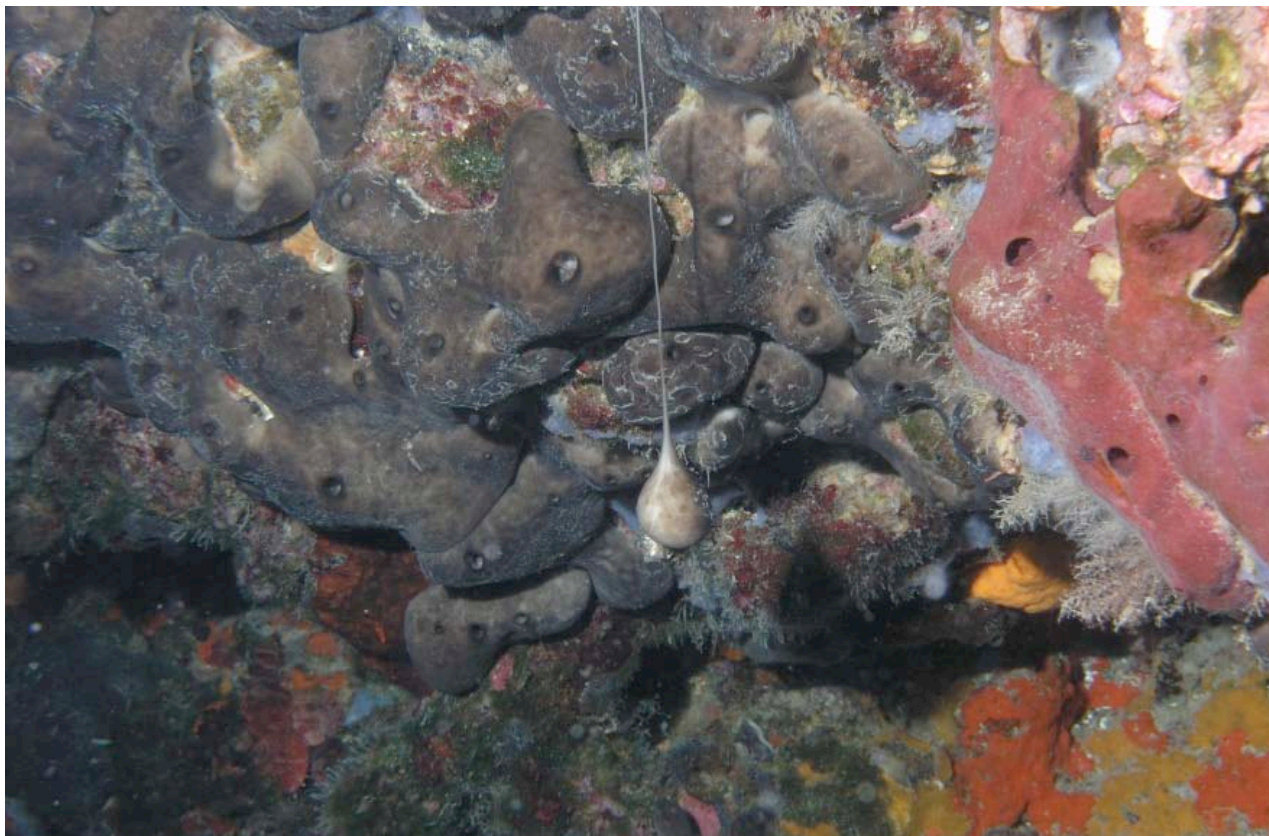


Fig. 2.3.2.1.E – *Chondrosia reniformis* (in grigio) e *Petrosia (Petrosia) ficiformis*.



Fig. 2.3.2.1.F – *Agelas oroides* (in primo piano) e *Spirastrella cunctatrix* (incrostante arancione).

2.3.2.2 Cnidari Antozoi

Sono molto importanti nel coralligeno perché presenti con numerose forme, erette, incrostanti o stoloniali, spesso capaci di formare facies anche molto estese. I lavori di Laubier (1966), True (1970), Hong (1980) and Gili *et al.* (1984, 1989) Ros *et al.* (1984), Ballesteros *et al.* (1993), Ballesteros & Tomas (1999), riportano circa 43 specie di Antozoi per il coralligeno mediterraneo. Nel corso di questa ricerca sono state segnalate 21 specie di cui 16 specie nel Mar Adriatico e 14 nello Ionio. Molte tra le specie più comuni riportate in letteratura per il coralligeno mediterraneo sono state rinvenute anche nel corso di questa ricerca (*Parazoanthus axinellae*, *Leptopsammia pruvoti*, *Maasella edwardsi*, *Eunicella singularis*, *Eunicella cavolini* e *Caryophyllia (Caryophyllia) smithii*). *L. pruvoti*, *C. smithii*, *Caryophyllia* spp. e *Cladocora caespitosa* sono riportate in letteratura come tra le sclerattinie maggiormente coinvolte nella biocostruzione del coralligeno mediterraneo. In particolare, *C. caespitosa* (Fig. 2.3.2.2.A) è uno dei pochi madreporari ermatipici del Mediterraneo capace di costruire grandi colonie che raggiungono fino a 4 m di diametro, ma normalmente presente con colonie più piccole, tra i 10 e i 30 cm di diametro, costituite da varie centinaia di polipi. Le colonie hanno ritmi di accrescimento molto lenti, da qualche millimetro a mezzo centimetro per anno, quindi colonie di 50 cm di altezza possono superare i 100-150 anni di età. In certe aree del Mediterraneo le colonie di questa specie possono occupare estensioni notevoli, come avviene nel lago costiero di Veliko Jezero in Croazia, con una barriera di circa 650 m². Lungo le coste pugliesi *C. caespitosa* è una specie molto comune, capace di formare colonie di taglia ragguardevole (circa 40 cm in diametro) che talvolta si distribuiscono in forma aggregata fino a formare strutture di qualche metro quadro d'estensione. Le aree dove *C. caespitosa* forma strutture ben sviluppate si concentrano in particolare lungo la fascia Ionica. Sempre nello Ionio, alla batimetrica dei -30 m, è molto diffusa in pareti e cavità anche la specie *Leptosammia pruvoti* (Fig. 2.3.2.2.B). Infine, vanno citate per il loro valore ecologico e paesaggistico le facies ad *Eunicella cavolinii* (Fig. 2.3.2.2.C) che nel settore ionico iniziano a partire dalla profondità dei -30, raggiungendo il massimo sviluppo intorno ai -40 m.

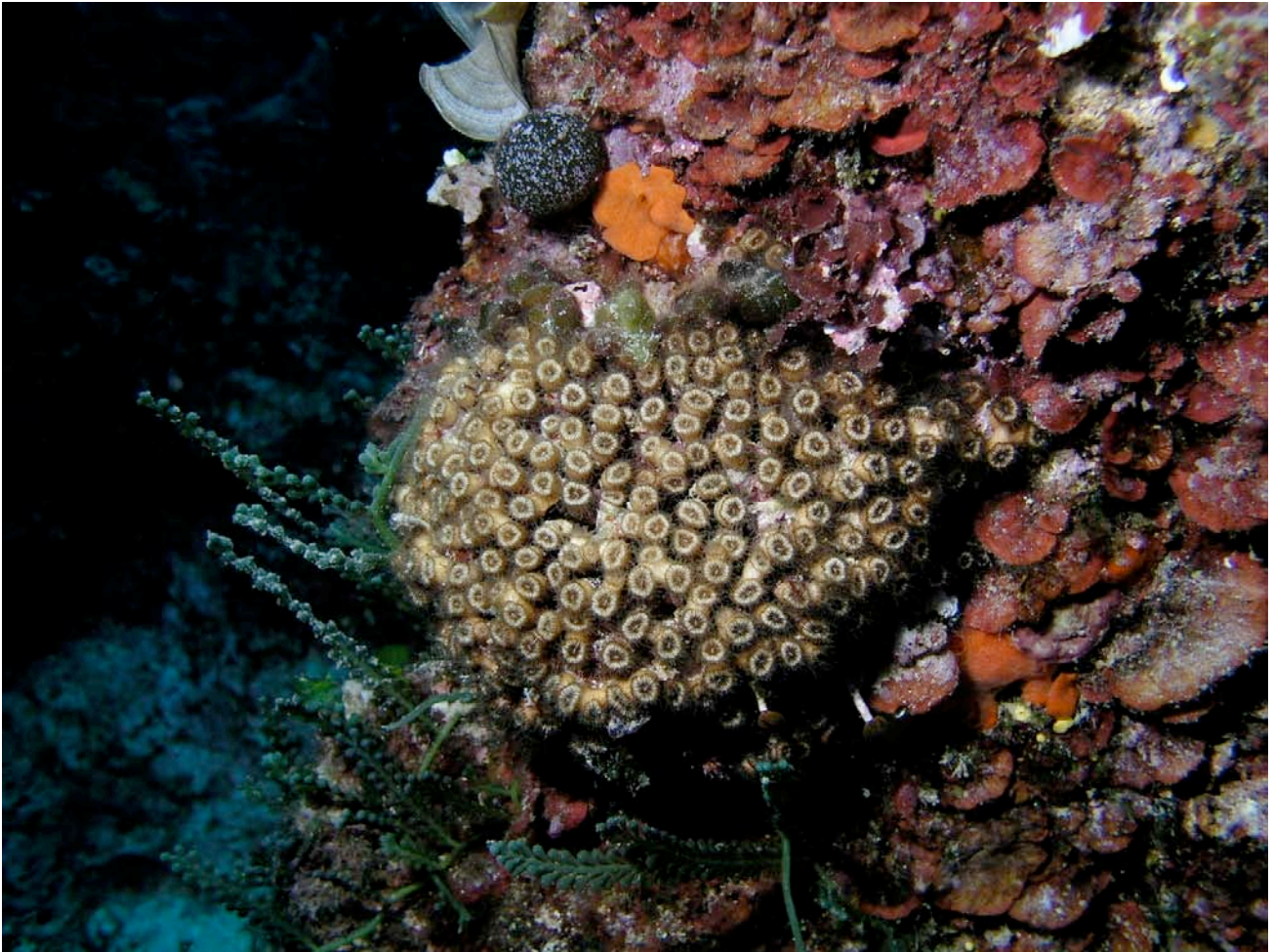


Fig. 2.3.2.2.A – *Cladocora caespitosa*.



Fig. 2.3.2.2.B – *Leptosamnia pruvoti*.

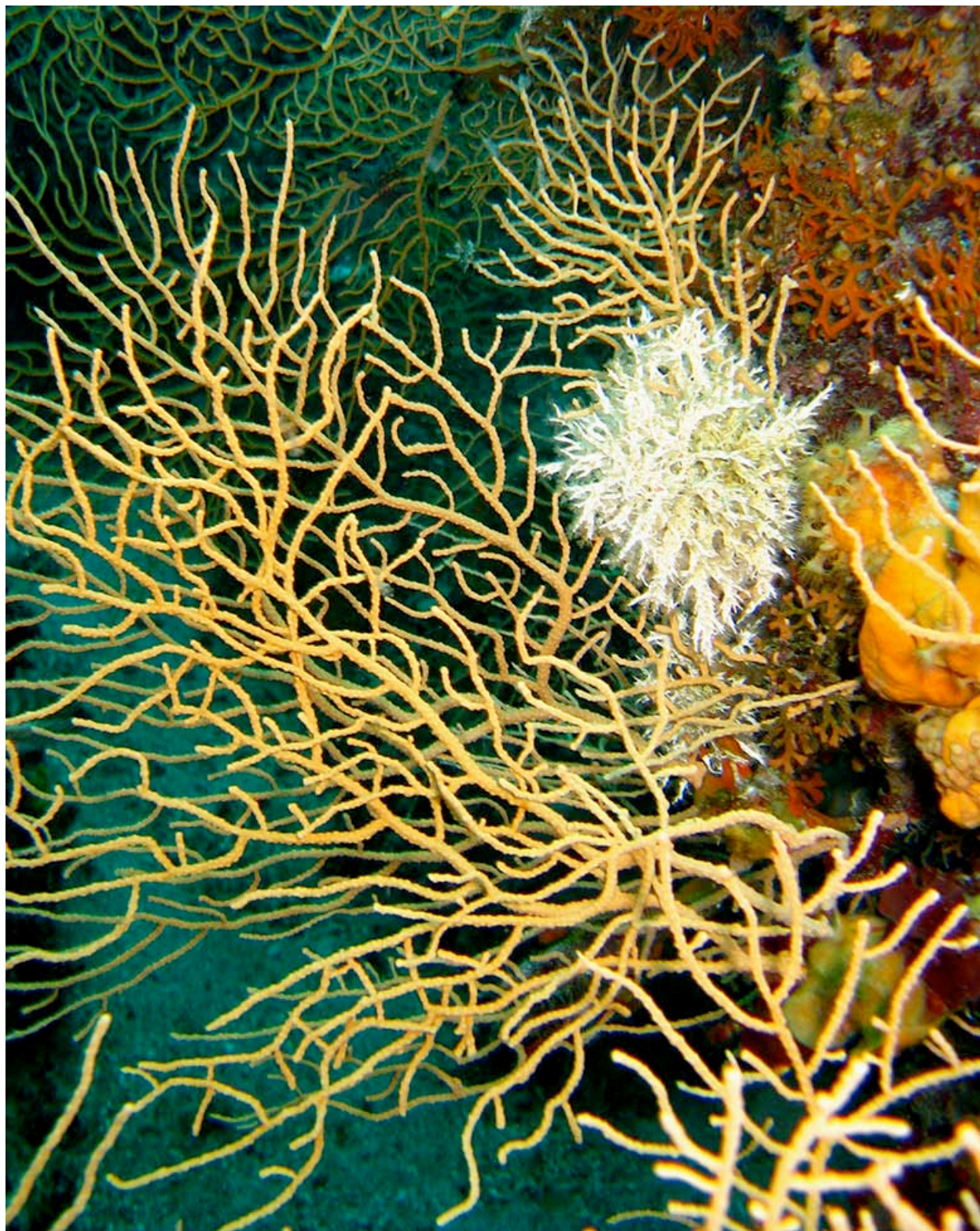


Fig. 2.3.2.2.C – *Eunicella cavolinii*.

2.3.2.3 Anellidi Policheti

Gli Anellidi Policheti sono un gruppo estremamente abbondante nel coralligeno mediterraneo dal momento che l'alta complessità strutturale delle concrezioni permette la coesistenza di diverse specie, soprattutto endobionti, in uno spazio ridotto (Martin, 1987).

Martin (1987), campionando 20 repliche di 400 cm² di superficie ciascuna, riporta 191 specie nel coralligeno della costa catalana, con una dominanza (31%) di Syllidi; Laubier (1966) riporta 130 specie a Banyuls e Hong (1980) ne riporta 109 a Marsiglia. Anche tra le 91 specie rinvenute nel coralligeno pugliese c'è una dominanza di Syllidi (41 specie); importante anche la presenza di 12 specie di Serpulidi tra cui *Serpula vermicularis* e *Serpula concharum*, riportate in letteratura come specie biocostruttrici del coralligeno mediterraneo. Tra le specie rinvenute nel corso della presente ricerca, anche *Filograna implexa* (Fig. 2.3.2.3.A), *Serpula vermicularis*, *Pomatoceros triqueter*, *Syllis gerlachi*, *Haplosyllis spongicola* e *Serpula concharum* appartengono alla lista di specie comunemente associate al coralligeno mediterraneo (Martin, 1987). Tra le specie più grandi ed appariscenti riportiamo la presenza di *Serpula vermicularis*, *S. concharum*, *Sabella spallanzani* (Fig. 2.3.2.3.B) e *Protula* spp. (Fig. 2.3.2.3.C). Uno dei policheti più appariscenti, per la caratteristica di ergersi dal substrato anche di decine di cm è il serpulide *Filograna implexa*. Forma strutture coloniali che rappresentano una parte importante del paesaggio subacqueo, soprattutto nelle batimetrie intorno ai 20 m. Queste formazioni, erette e ramificate creano un fitto intreccio di rami bianchi e contorti che si ritrovano lungo tutta la costa pugliese, sulla sommità dei panettoni di coralligeno dove meglio vengono intercettate le particelle di nutrimento. Le strutture sono molto delicate e fragili e raramente si trovano colonie intatte e di grosse dimensioni ma lungo la costa ionica della provincia di Lecce, sulle pareti di coralligeno si aprono piccole grotte ed anfratti con le volte completamente rivestite da fitte ed integre colonie del polichete, spesso associato a briozoi (*Reteporella* spp.).



Fig. 2.3.2.3.A – *Filograna implexa*.



Fig. 2.3.2.3.B – *Sabella spallanzani*.

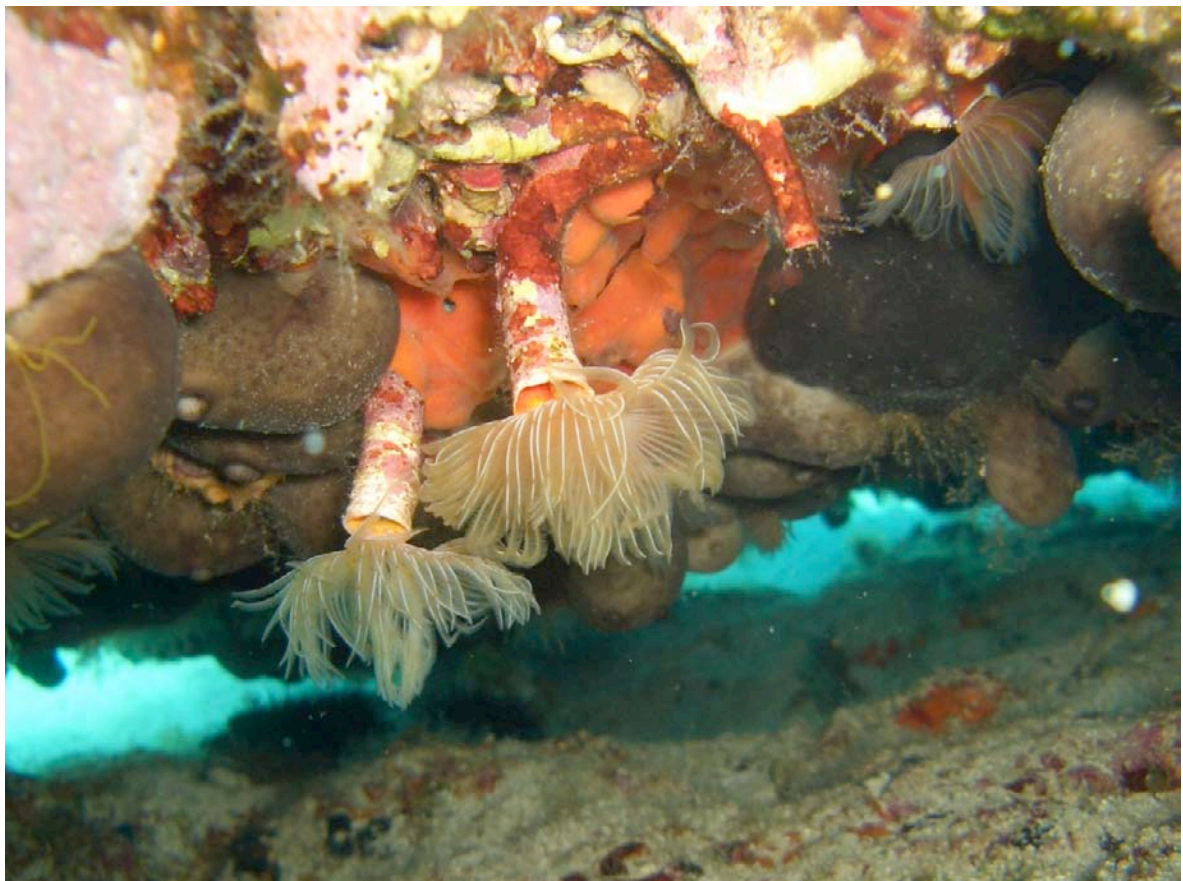


Fig. 2.3.2.3.C – *Protula* spp.

2.3.2.4 Molluschi

Sono un gruppo piuttosto abbondante nel coralligeno. Martin *et al.* (1990), campionando 20 repliche di 400 cm² di superficie ciascuna, ne riportano 131 specie per il coralligeno della costa catalana. Il numero di specie riportato in studi che interessano comunità del coralligeno sono comunque elevati anche quando riferiti a piccole aree geografiche: Laubier nel 1966 riporta 69 specie a Banyuls; Hong (1980) ne riporta 142 a Marsiglia mentre Huelin & Ros (1984) ne riportano 108 alle Isole Medas.

Tra le 183 specie rinvenute nel corso della presente ricerca nel coralligeno pugliese, Gasteropodi e Bivalvi risultano estremamente abbondanti; le specie più diffuse sono *Thylacodes arenarius*, *Jujubinus exasperatus*, *Clanculus corallinus*, *Chama gryphoides*, *Spondylus gaederopus* (Fig. 2.3.2.4.A) e *Striarca lactea*. I cefalopodi *Octopus vulgaris* e *Sepia officinalis* frequentano regolarmente gli ambienti del precoralligeno e del coralligeno. Ventuno specie (i Prosobranchi *Calliostoma zizyphinum*, *Alvania lineata*, *Alvania cancellata*, *Fusinus pulchellus*, *Fusinus rostratus*, *Raphitoma linearis*, *Clanculus corallinus*, *Bittium reticulatum*; gli Opisthobranchi *Discodoris atromaculata* (Fig. 2.3.2.4.B), *Cratena peregrina* (Fig. 2.3.4.C), *Flabellina affinis*; i Bivalvi *Striarca lactea*, *Musculus costulatus*, *Kellia suborbicularis*, *Lithophaga lithophaga*, *Coralliophaga lithophagella*, *Anomia ephippium*, *Pteria hirundo*, *Chlamys multistriata*, *Chama gryphoides*, *Lima lima*, *Hiatella arctica*), appartengono alla lista delle specie più comuni associate al coralligeno mediterraneo (Martin *et al.*, 1990).



Fig. 2.3.2.4.A – *Spondylus gaederopus*.



Fig. 2.3.2.4.B – *Discodoris atromaculata*.



Fig. 2.3.2.4.C – *Cratena peregrina*.

2.3.2.5 Crostacei Decapodi

La bibliografia riporta 56 specie di Crostacei Decapodi associati al coralligeno mediterraneo (Garcia-Raso, 1988; 1989); nel corso della presente ricerca ne sono state censite 29 specie. Tra queste, *Alpheus dentipes*, *Pilumnus hirtellus* (Fig. 2.3.2.5.A), *Galathea bolivari* sono tra le specie di decapodi più caratteristici delle concrezioni coralligene più superficiali a *Mesophyllum alternans* (Garcia-Raso, 1988). Tra i Decapodi più grandi ed appariscenti segnaliamo la presenza di *Maja squinado*, *Palinurus elephas*, *Scyllarus arctus*, *Scyllarides latus* e *Homarus gammarus* (Corbera *et al.*, 1993), tutte sottoposte a regime di protezione; facilmente osservabile, soprattutto alle batimetriche più superficiali, la specie *Paguristes eremita* in classica associazione con l'attinia *Calliactis parasitica* (Fig. 2.3.2.5.B). Nelle grotte e negli anfratti soprattutto del versante ionico a volte è facile osservare il piccolo gamberetto *Plesionika narval* (Fig. 2.3.2.5.C).

La Magnosa (*Scyllarides latus*) e l'aragosta (*Palinurus elephas*), sono tra i decapodi che più facilmente si possono osservare nelle zone sottoposte a protezione o difficilmente accessibili per la presenza di falesie alte e ripide del coralligeno pugliese ionico. *Scyllarides latus* si ritrova spesso durante il giorno sulle volte degli anfratti e nelle fenditure delle pareti dai 10 ai 20 m di profondità, dove si rintana nell'attesa della notte. *Palinurus elephas* è più comune a profondità maggiori, a partire dai 20 m, dalla primavera a tutto l'autunno. Nel coralligeno adriatico è più frequente trovare la Magnosella (*Scyllarus arctus*), astici (*Homarus gammarus*), in tane ai piedi delle pareti di coralligeno a partire dai 10 m di profondità e la Granceola *Maja squinado*.



Fig. 2.3.2.5.A – *Pilumnus hirtellus*.



Fig. 2.3.2.5.B – *Paguristes eremita* in classica associazione con l'attinia *Calliactis parasitica*.



Fig. 2.3.2.5.C – *Plesionika narval*.

2.3.2.6 Briozoi

Costituiscono un *taxon* estremamente importante (biocostruttori primari) e abbondante del coralligeno mediterraneo, soprattutto a profondità più elevate e nelle grotte semi-oscurate, quando la competizione con le alghe incrostanti diminuisce. Laubier (1966) riporta 67 specie di Briozoi a Banyuls; Hong (1980) ne riporta 133 a Marsiglia; Zabala (1984) riporta 113 specie alle isole Medas; Ballesteros *et al.* (1993) riportano 92 specie a Cabrera. Nel coralligeno pugliese in totale sono state censite 69 specie di Briozoi. Tra queste, specie importanti in quanto costruttori primari sono quelle a scheletro eretto rigido (arborescenti) e quelle a scheletro incrostante plurilaminare come: *Schizomavella* spp., *Entalophoroecia deflexa*, *Celleporina caminata*, *Myriapora truncata* (Fig. 2.3.2.6.A), *Pentapora fascialis* (Fig. 2.3.2.6.B) e *Turbicellepora coronopus*. Le superfici piatte e il coralligeno di piattaforma sono dominate dalla presenza di *Pentapora fascialis* e *Myriapora truncata* con le specie appartenenti ai generi *Aetea*, *Crisia* e *Scrupocellaria* come epibionti. Tra le specie epibionti di altri organismi segnaliamo la presenza delle specie *Chorizopora brongniartii*, *Puellina gattyae*; altre specie molto comuni sono *Beania magellanica*, *Mollia patellaria*, *Plagioecia patina* e *Cellaria salicornioides*. Tra le specie più sciafile che popolano per lo più le pareti verticali e gli anfratti segnaliamo la presenza di *Smittina cervicornis*, *Schizomavella* spp., *Parasmittina* sp., *Reteporella* spp., *Caberea boryi*.

Considerando la macroarea relativa al basso Adriatico pugliese, si può osservare come la diversità totale riscontrata sia abbastanza ridotta rispetto ad altri aspetti conosciuti del coralligeno, con una fortissima dominanza di poche specie (soprattutto: *Reptadeonella violacea*, oltre a *Schizomavella* spp. e *Myriapora truncata*). Nelle stazioni più profonde (-30 m) diventa dominante *Beania magellanica*. Fra le altre specie solo alcune sono relativamente comuni come *Hippaliosina depressa* e *Turbicellepora coronopus*. A questa quota batimetrica, risultano di particolare valore naturalistico/paesaggistico le ampie *facies* dominate dalla specie *Pentapora fascialis* che si accresce sulle superfici orizzontali dei concrezionamenti in numerosi siti dell'area Ionica.



Fig. 2.3.2.6.A – *Myriapora truncata*.



Fig. 2.3.2.6.B – *Pentapora fascialis*.

2.3.2.7 Echinodermi

La bibliografia riporta per il coralligeno mediterraneo 2 specie di Crinoidea 9 specie di Holothuroidea, 8 specie di Asteroidea, 17 specie di Ophiuroidea e 14 specie di Echinoidea (Laubier, 1966; Hong, 1980; Ros *et al.*, 1984; Ballesteros *et al.*, 1993; Ballesteros & Thomas, 1999; Tortorese, 1965; Munar, 1993). Per quanto concerne gli Echinodermi associati al coralligeno presente lungo le coste pugliesi, sono state censite 30 specie, di cui 1 Crinoidea, 8 Holothuroidea, 7 Asteroidea, 7 Ophiuroidea e 7 Echinoidea.

Tutte le 7 specie di Echinoidea rinvenute nel coralligeno pugliese sono comunemente associate al precoralligeno e al coralligeno; tra queste *Sphaerechinus granularis* (Fig. 2.3.2.7.A) è un importante “bioeroders” del coralligeno (Sartoretto, 1996). Tra i Crinoidea, di pregio valore paesaggistico ricreativo i numerosi esemplari di *Antedon mediterranea* (Fig. 2.3.2.7.B) frequentemente associati alle spugne erette ed arborescenti.

Anche le specie di Ophiuroidea censite sono specie comuni nel coralligeno, così come le 7 specie di Asteroidea, tra cui *Echinaster sepositus* (Fig. 2.3.2.7.C) rappresenta la specie più abbondante ed ubiquitaria; importante è segnalare la presenza sia nel Mar Adriatico che nel Mar Ionio della stella *Ophidiaster ophidianus*, specie protetta dalla Convenzione di Berna (Allegati 2 e 3) e dal Protocollo Aspim (Allegati 2 e 3). Per quanto riguarda gli Holothuroidea la specie più comune è risultata *Holothuria forskali*, piuttosto abbondante sul coralligeno di piattaforma.

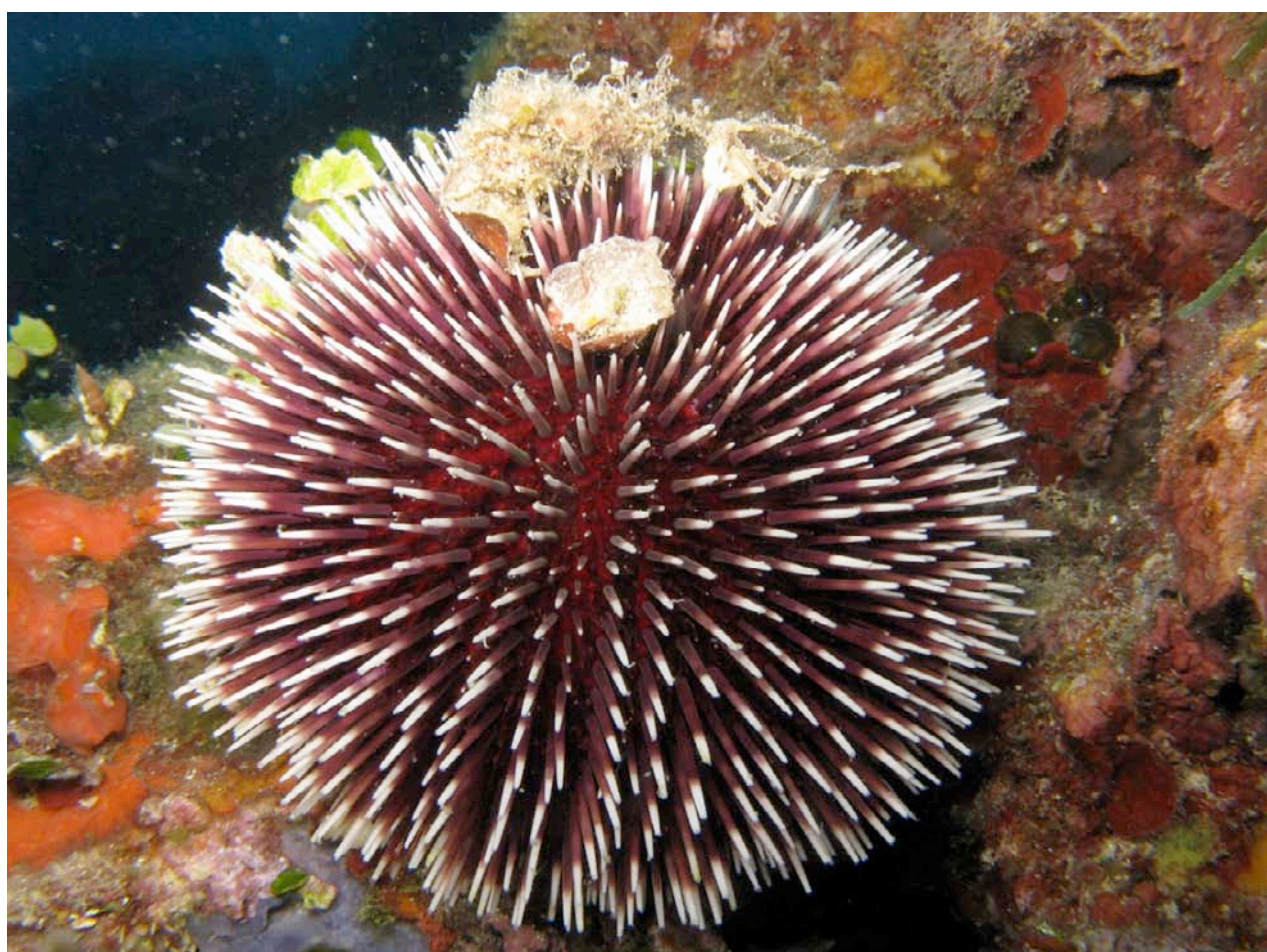


Fig. 2.3.2.7.A – *Sphaerechinus granularis*.



Fig. 2.3.2.7.B – *Antedon mediterranea*.

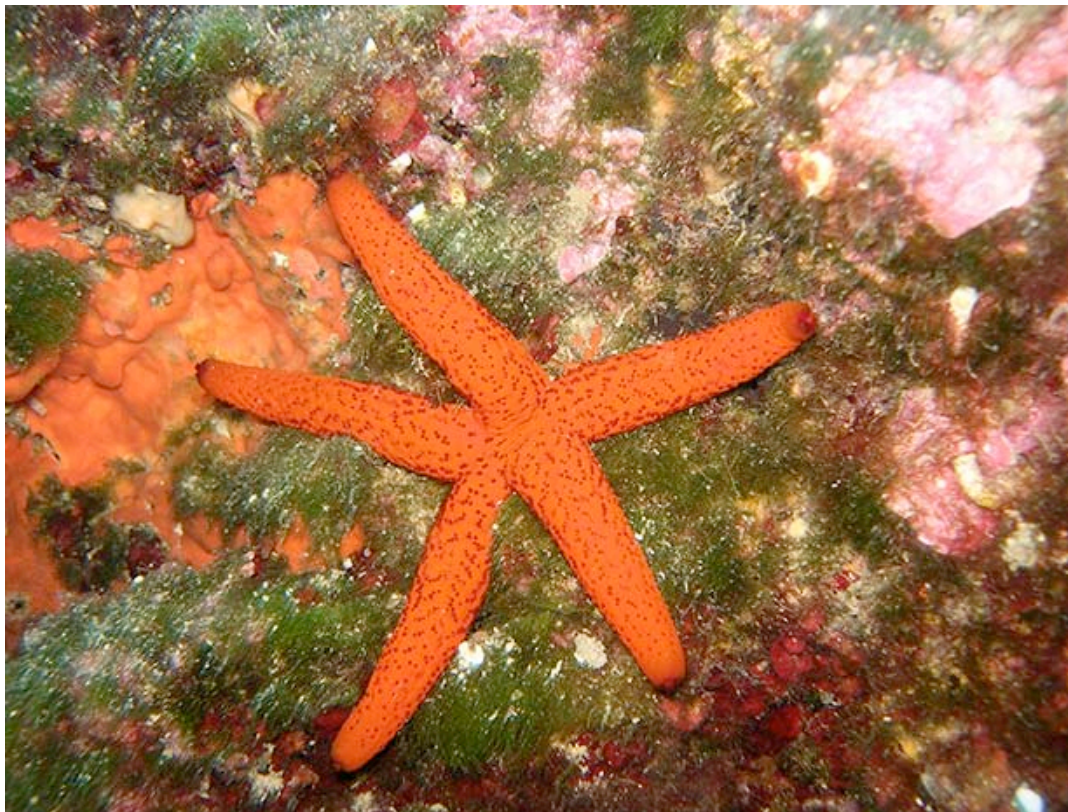


Fig. 2.3.2.7.C – *Echinaster sepositus*.

2.3.2.8 Tunicati

Per quanto riguarda i Tunicati, Ramos (1991) descrive un'elevata ricchezza specifica nelle comunità a coralligeno, con 82 specie di ascidie complessivamente censite. Tra queste, le specie appartenenti alle famiglie Didemnidae e Polyclinidae sono dominanti. Per quanto concerne gli ascidiacei associati al coralligeno presente lungo le coste pugliesi, sono state censite 28 specie appartenenti alle seguenti 8 famiglie: Didemnidae (8 specie), Polyclinidae (6 specie), Pyuridae (5 specie), Ascidiidae (3 specie) Polycitoridae (2 specie) e infine Clavelinidae, Cionidae e Styelidae (1 specie). Le specie più abbondanti e diffuse sono risultate: *Aplidium conicum*, *Didemnum maculosum*, *D. pseudofulgens*, *Diplosoma spongiforme*, *Phallusia mammilata*, *Microcosmus polymorphus*, *M. vulgaris*, *Pyura dura*, *P. microcosmus* e *Halocynthia papillosa* presenti in tutte e tre le aree e a tutte le profondità indagate. Malgrado siano presenti anche nelle aree più costiere (-10 m) la maggior parte delle specie di ascidiacei (per lo più sciafile) colonizza maggiormente le fasce più profonde dei -20 e -30 m, dove la componente macroalgale si riduce. Ponderalmente importante è la presenza di *Cystodytes dellechiaiei* soprattutto nella fascia batimetrica dei -30 m. Malgrado gli ascidiacei non siano annoverati tra i maggiori bio-costruttori delle concrezioni biogene del coralligeno è necessario evidenziare che molte specie tra i Didemnidae (generi: *Trididemnum*, *Didemnum*, *Polysincraton*, *Lissoclinum*), Polycitoridae (*Cystodites*) e Pyuridae (*Pyura*) producono all'interno della loro tunica abbondanti spicole calcaree che in alcune specie possono completamente ricoprire e impregnare la tunica. Tali corpuscoli calcarei, come succede per le spicole silicee e/o calcaree dei poriferi, forniscono importanti particelle calcaree poi inglobate dalle rocce biogene del coralligeno. Oltre a questa indubbia funzione biocostruttrice di alcune specie di ascidiacei (habitat former) altre specie possono essere considerate importanti dal punto di paesaggistico come le colonie colorate degli *Aplidium* (molto diffuse nel settore ionico) (Fig. 2.3.2.8.A) o gli eleganti ed esili calici di *Clavelina lepadiformis* (molto ricercata dai fotografi subacquei) (Fig. 2.3.2.8.B) o ancora le scarlatte onnipresenti *Halocynthia papillosa* (patata di mare) (Fig. 2.3.2.8.C) o le globose *Phallusia mammilata*. Inoltre, i grossi esemplari di *Microcosmus vulgaris* e *M. polymorphus*, che colonizzano le zone più sciafile delle biocostruzioni coralligene, offrono un supporto secondario per numerose specie epibentoniche tanto da costituire dei veri e propri microcosmi di biodiversità all'interno della già eterogenea comunità coralligena.

La specie *Ciona edwardsi* rappresenta una nuova segnalazione per il Mar Ionio.



Fig. 2.3.2.8.A – *Aplidium conicum*.



Fig. 2.3.2.8.B – *Clavelina lepadiformis*.



Fig. 2.3.2.8.C – *Halocynthia papillosa*.

2.3.2.9 Alghe

Le comunità algali del coralligeno sono piuttosto ricche in specie (315 specie di macroalghe sono riportate per le comunità sciafile profonde del Mediterraneo) (Boudouresque, 1973), ma poiché il numero di specie varia molto da sito a sito (Ballesteros nel 1991 riporta 90 specie di macroalghe per il coralligeno di Tossa de Mar, ma nel 1992 ne riporta solo 38 per il coralligeno di un altro sito limitrofo), la ricchezza specifica in ciascun sito risulta piuttosto bassa.

Le alghe coralline sono tra i più importanti biocostruttori delle formazioni coralligene (Laborel, 1961; Laubier, 1966; Sartoretto, 1996) con le specie *Mesophyllum alternans*, *Lithophyllum stictaeforme*, e *Lithophyllum cabiochae*; molto diffuse sono anche le alghe verdi *Palmophyllum crassum*, *Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*, e *Valonia macrophysa*, alcune alghe brune come *Dictyota dichotoma*, *Dictyopteris membranacea*, *Spatoglossum solierii*, *Zonaria tournefortii*, *Halopteris filicina*, *Phyllariopsis brevipes*, *Zanardinia prototypus*, e *Laminaria rodriguezii*, e una grande quantità di alghe rosse (diverse species di *Peyssonnelia*, *Kallymenia*, *Halymenia*, *Sebdenia*, *Predaea*, *Eupogodon*, *Myriogramme*, *Neurocaulon foliosum*, *Acrodiscus vidovichii*, *Osmundaria volubilis*, *Phyllophora crispa*, *Rhodymenia ardissoni*, *Acrosorium venulosum*, *Rhodophyllis divaricata*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Polysiphonia banyulensis*, *Plocamium cartilagineum*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Erythroglossum sandrianum* e *Aglaothamnion tripinnatum*) (Boudouresque, 1973, 1985; Ballesteros, 1992, 1993). La componente algale del coralligeno è largamente costituita da endemismi mediterranei (tra il 33 e il 48% dell'intera flora censita)

(Boudouresque, 1985).

Nella presente ricerca sono state in totale censite 97 specie di Alghe di cui 14 specie di Alghe Verdi, 70 specie di Alghe Rosse e 13 specie di Alghe Brune. Tra queste, le specie di *Peyssonnelia* calcificate (Figg. 2.3.2.9.A÷B) sono dominanti alla batimetrica dei -20 m, diminuendo drasticamente verso i -30 m, mentre le Corallinales prendono decisamente il sopravvento nei campioni più profondi. Nell'ambito delle Corallinales è evidente che *Lithophyllum stictaeforme* è il più ubiquista, mentre *Mesophyllum alternans* e *Titanoderma pustulatum* compaiono alla batimetrica dei -30 m.



Fig. 2.3.2.9.A – Alghe coralline (*Peyssonnelia polymorpha*) e Poriferi (*Oscarella lobularis*).



Fig. 2.3.2.9.B – Alge coralline (*Peyssonelya squamaria*).

2.3.2.10 Caratterizzazione dei popolamenti del Subtidale: confronto tra il coralligeno pugliese dei versanti adriatico e ionico

Secondo Sarà (1968; 1972) il coralligeno adriatico pugliese si estende lungo tutto la costa regionale, a partire dal Golfo di Manfredonia, con una larghezza media di circa 1-2 km. Le concrezioni risultano discontinue, intervallate da chiazze di *P. oceanica* o *Cymodocea nodosa* e fondale incoerente nella fascia più superficiale, mentre costituiscono strutture continue per estensione orizzontale a partire da circa -15 m di profondità. Alla batimetrica dei -10 m le specie più abbondanti risultavano l'alga *Halimeda tuna*, i Poriferi *Chondrilla nucula* e *Petrosia ficiformis*, l'ascidia *Halocynthia papillosa* e l'echinoderma *Ophiothrix* sp. Per quanto riguarda la batimetrica dei 20 m, molto più abbondante che a 10 m risultava in assoluto la demospongia *Petrosia ficiformis*, insieme ai briozoi *Myriapora truncata* e *Pentapora fascialis*, l'ascidia *Halocynthia papillosa* e l'echinoderma *Ophiothrix* sp. Alla batimetrica dei 30 m ancora abbondanti risultavano i poriferi *Petrosia ficiformis* e *Agelas oroides*, l'ascidia *Halocynthia papillosa* e l'echinoderma *Ophiothrix* sp.. Inoltre nelle stazioni di Mola e Torre a Mare, Sarà segnalava tra le specie dominanti a -30 m anche la gorgonia *Eunicella cavolinii* (Sarà, 1968).

Le conoscenze storiche sul coralligeno presente lungo il versante ionico pugliese sono meno dettagliate e non consentono di ricostruire uno scenario complessivo. Secondo Sarà (1968), limitatamente all'area di Tricase (LE), alla batimetrica dei 10 m non corrispondeva una formazione

coralligena ma un habitat tipicamente fotofilo. Alla quota di -20 m risultavano abbondanti i poriferi *Agelas oroides* e *Chondrilla nucula* e l'alga *Halimeda tuna*. A 30 m di profondità estremamente abbondante risultava ancora l'alga *Halimeda tuna*. Ulteriori e più recenti informazioni fornite da Parenzan (1983), non contengono purtroppo elementi utili per la definizione della struttura dei popolamenti ai fini di un'analisi comparativa.

I dati della presente indagine evidenziano una condizione diversificata della comunità a coralligeno tra i due versanti della costa pugliese. La peculiarità del coralligeno nel settore adriatico consiste in primo luogo nella distribuzione batimetrica, che si conferma essere estesa per quanto concerne il limite superiore fino a quote medie comprese tra -10, -12 m, talvolta raggiungendo batimetrie ancora più superficiali, come osservato per esempio, nelle aree dove sono presenti forti apporti di particellato fine (Torre Guaceto e Cerano, lungo la costa Brindisina), in cui formazioni ad Alghe rosse e Poriferi Fig. 2.3.2.10.A), ascrivibili al coralligeno, risalgono fino a quote prossime ai -8 m. Le concrezioni assumono maggiore strutturazione e complessità con l'aumentare della profondità, e raggiungono il loro massimo sviluppo tra -25 e -30 m, dove si sviluppano anfratti e pareti a differente inclinazione.



Fig. 2.3.2.10.A – Un'immagine caratteristica della comunità del coralligeno presente nel settore Adriatico intorno a -10 di profondità: Alghe coralline e Poriferi (*Spirastrella cunctatrix*).

Rispetto al passato il coralligeno della costa adriatica pugliese appare più povero e spoglio. Il paesaggio subacqueo alle batimetriche dei 15 e 20 m è estremamente monotono, con una dominanza di alghe coralline (*Peyssonnelia polymorpha* e *Peyssonnelia rosa-marina* f. *saxicola*) e dell'alga bruna *Dictyota dichotoma*, ma soprattutto una marcata povertà di specie epibentoniche,

che, quando presenti, sono in genere rappresentate da individui di piccola taglia. Le specie più abbondanti tra i Poriferi sono *Petrosia ficiformis* e *Ircinia variabilis*; ben rappresentate anche *Chondrosia reniformis*, che mostra un'ampia distribuzione batimetrica e *Chondrilla nucula*, che caratterizza le batimetriche più superficiali. Sporadicamente si rinvencono forme arborescenti, come la demospongia *Axinella polypoides*. Tra gli Antozoi, oltre a piccole colonie di Madreporari (*Cladocora caespitosa*), abbondano soprattutto colonie di *Parazoanthus axinellae*. A -30 m il paesaggio appare più movimentato: tra le Alghe prevalgono le Corallinaceae *Lithophyllum stictaeforme* e *Mesophyllum alternans*, mentre aumenta in maniera sensibile l'epibenthos con Antozoi (*Parazoanthus axinellae*, *Cladocora caespitosa*, *Leptopsammia pruvotii*), Poriferi, presenti con grandi esemplari eretti di *Axinella polypoides* e *Axinella cannabina*, Briozoi (*Schizomavella* sp. e *Myriapora truncata*).

Il coralligeno dello Ionio appare molto più ricco e diversificato. Diversamente da quanto osservato lungo il versante adriatico, il limite superficiale si localizza intorno a profondità che variano tra circa -15 e -20 m, in funzione dell'esposizione alla luce. A questa quota dominano le alghe coralline (*Peyssonnelia polymorpha*) che forniscono il prevalente contributo all'edificazione della concrezione biologica. Tuttavia, un ruolo fondamentale in tal senso è dato anche dal Madreporario *Cladocora caespitosa*, che tra -15 e -30 m circa può costituire ricche facies. Tra i Poriferi, *Cliona nigricans*, *Fasciospongia cavernosa* e *Crambe crambe* sono le specie dominanti. La prima, in particolare, è una specie perforante, molto diffusa tra Taranto e Gallipoli, con individui che talvolta occupano superfici di dimensioni superiori al metro quadro. L'abbondanza di tale specie è un aspetto peculiare del settore ionico pugliese che trova riscontro in letteratura solo in alcune aree della costa Tirrenica (Calcinai *et al.*, 1999), dove *C. nigricans* è annoverata tra i principali bioerosori del coralligeno. L'abbondanza di questa specie lungo la costa ionica pugliese costituisce certamente un aspetto che richiede ulteriori indagini alla luce dell'importanza che tale biodistruttore assume nei processi erosivi della comunità del coralligeno (Calcinai *et al.*, 1999). Alla batimetrica dei 30 m il popolamento algale diventa più rado; risultano dominanti le Corallinaceae *Lithophyllum stictaeforme* e *Mesophyllum alternans*. Poriferi, Cnidari e Briozoi sono i gruppi più rappresentati (Fig. 2.3.2.10.B). Di particolare rilievo naturalistico/paesaggistico le ampie facies dominate dal Briozoo *Pentapora fascialis* che ricopre completamente le superfici orizzontali dei concrezionamenti coralligeni (Santa Maria di Leuca, Santa Caterina) e i grossi ascidiacei (*Aplidium conicum*, *Phallusia mamillata*) molto comuni lungo il versante ionico. Le specie di Poriferi più abbondanti (*Dysidea avara*, *Phorbas tenacior*, *P. ficiformis* e *Axinella cannabina*), in gran parte comuni alle formazioni coralligene del Mediterraneo occidentale (Vacelet, 1959; Sarà, 1968; Pansini & Pronzato, 1973; Sara, 1999), costituiscono elementi paesaggistici subacquei di primaria importanza (Fig. 2.3.2.10.C).

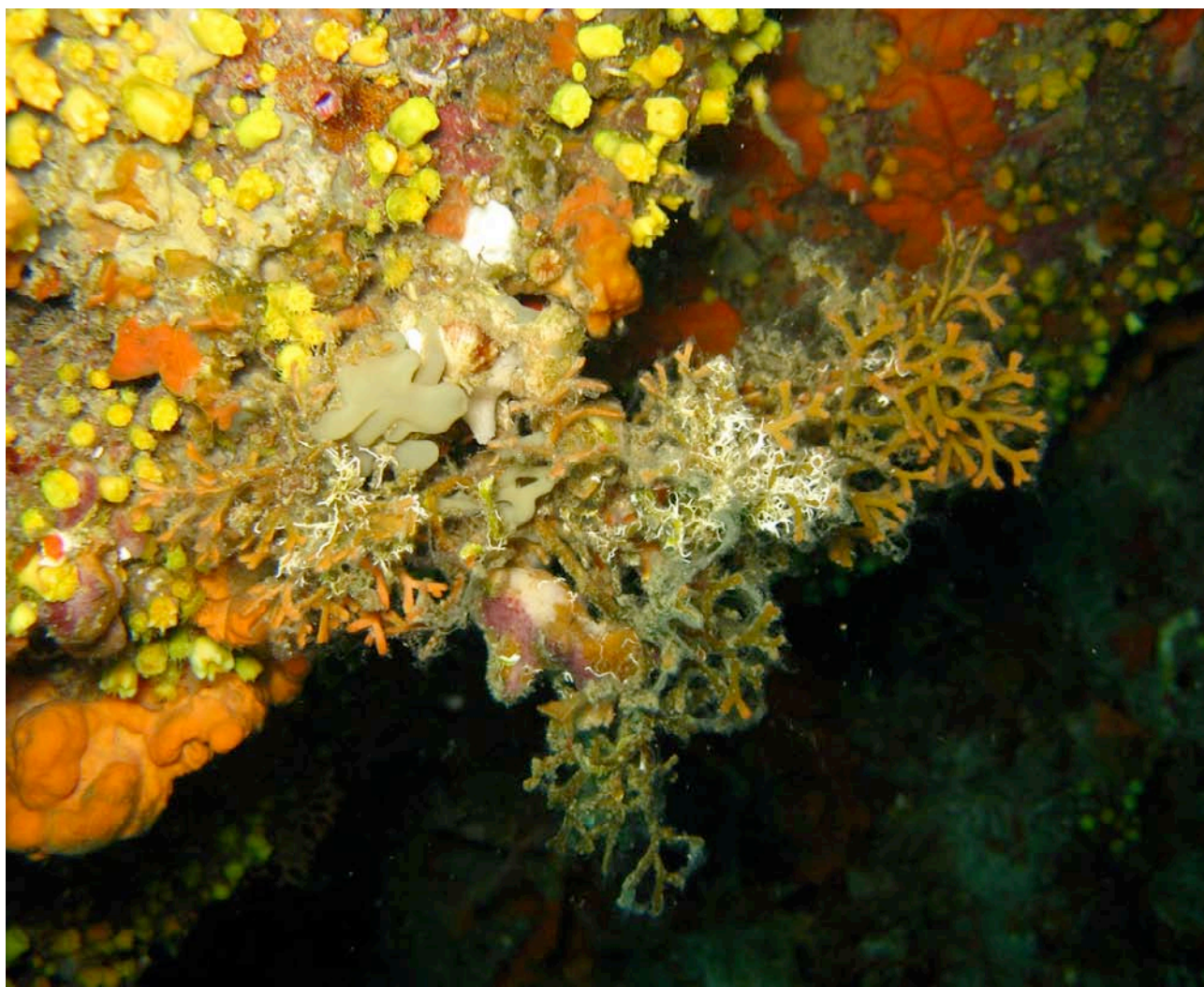


Fig. 2.3.2.10.B – Briozoi, Madreporari e Poriferi. Un aspetto del coralligeno dello Ionio (Porto Cesareo) a profondità intorno ai -30 m.

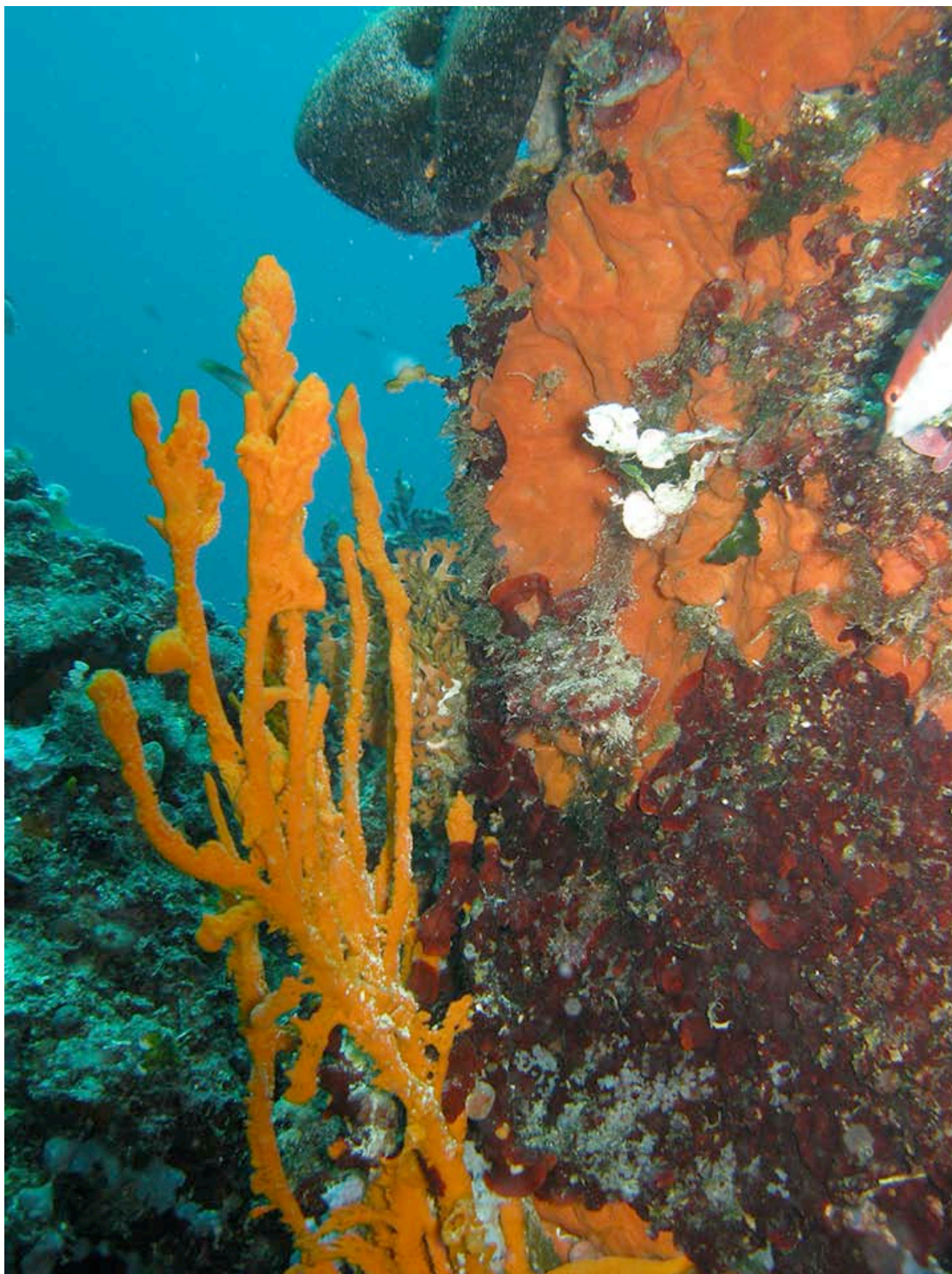


Fig. 2.3.2.10.C – Esemplare di *Axinella cannabina* nel coralligeno dello Ionio (Porto Cesareo) a profondità intorno ai -30 m.

A queste profondità il popolamento a Poriferi mostra alti valori di ricoprimento; la presenza di specie di grandi dimensioni massive (*Dysidea avara*, *P. ficiformis*, *I. variabilis*), arborescenti (*Axinella polypoides*), incrostanti (*Crambe crambe*, *Phorbas tenacior*, *Merlia normani*) ed endobionti (*Cliona nigricans*) può essere correlata alle caratteristiche del corpo idrico che ben supporta troficamente gli organismi filtratori. Anche la presenza di ricche popolazioni dell'Anellide Polichete *Sabella spallanzanii* (Giangrande *et al.*, 2003) corrobora tale ipotesi, essendo questa una specie tipica di ambienti ad elevato trofismo. Interessante è risultato anche il rinvenimento di numerosi esemplari di *S. officinalis* var. *adriatica* in numerosi siti dell'area ionica (Fig. 2.3.2.10.D). Questa specie è la comune spugna da bagno e un tempo, prima di un drastico decremento dovuto all'overfishing e a

ripetuti eventi epidemici (Gaino *et al.*, 1992), presentava ampia distribuzione verticale lungo ampi settori delle coste italiane (Pronzato *et al.*, 1996). Oggi la specie è segnalata quasi dappertutto in fortissima rarefazione o localmente estinta. Viceversa, in diverse stazioni del settore ionico pugliese, in particolare nell'area compresa tra Gallipoli e Porto Cesareo, *S. officinalis* mostra valori di densità e cospicue dimensioni medie degli individui, elementi che, a livello locale, ne suggeriscono un promettente recupero. Questo risultato è probabilmente da imputare al regime di protezione dovuto alla presenza dell'area marina protetta di Porto Cesareo e più in generale alla maggiore attenzione negli ultimi anni da parte delle Autorità di polizia verso la repressione di forme illegali di prelievo di organismi marini.

Tra gli Antozoi, i madreporari coloniali assumono maggiore importanza in termini di apporto alla biocostruzione e ricoprimento del substrato. Oltre alla già citata *Cladocora caespitosa*, è molto comune a questa profondità anche *Caryophyllia inornata*. In numerose stazioni inoltre, sono presenti colonie arborescenti di *Eunicella cavolinii*, che a quote maggiori (non oggetto d'indagine nel corso del presente studio) arriva a formare – saltuariamente – ricche e dense facies di elevato valore paesaggistico. In termini di abbondanza tuttavia, anche a -30 m *Parazonthus axinellae* è l'Antozoo dominante quanto a diffusione e ricoprimento del substrato. Purtroppo, a differenza del settore Adriatico per il quale, se pur parziali e frammentati, esistono dati storici pregressi, il coralligeno dello Ionio pugliese non ha ricevuto uguale attenzione nel passato ed appare difficoltosa qualsiasi analisi comparativa a lungo termine. Tuttavia la letteratura di inizio secolo, relativa soprattutto alle aree costiere soggette a protezione, evidenzia intorno alla fascia batimetrica dei -30 m la diffusa presenza di grandi esemplari ascrivibili all'epibenthos (come, ad esempio, spugne arborescenti di oltre 1 m in altezza) che solo saltuariamente è stata rilevata nel corso della presente indagine.

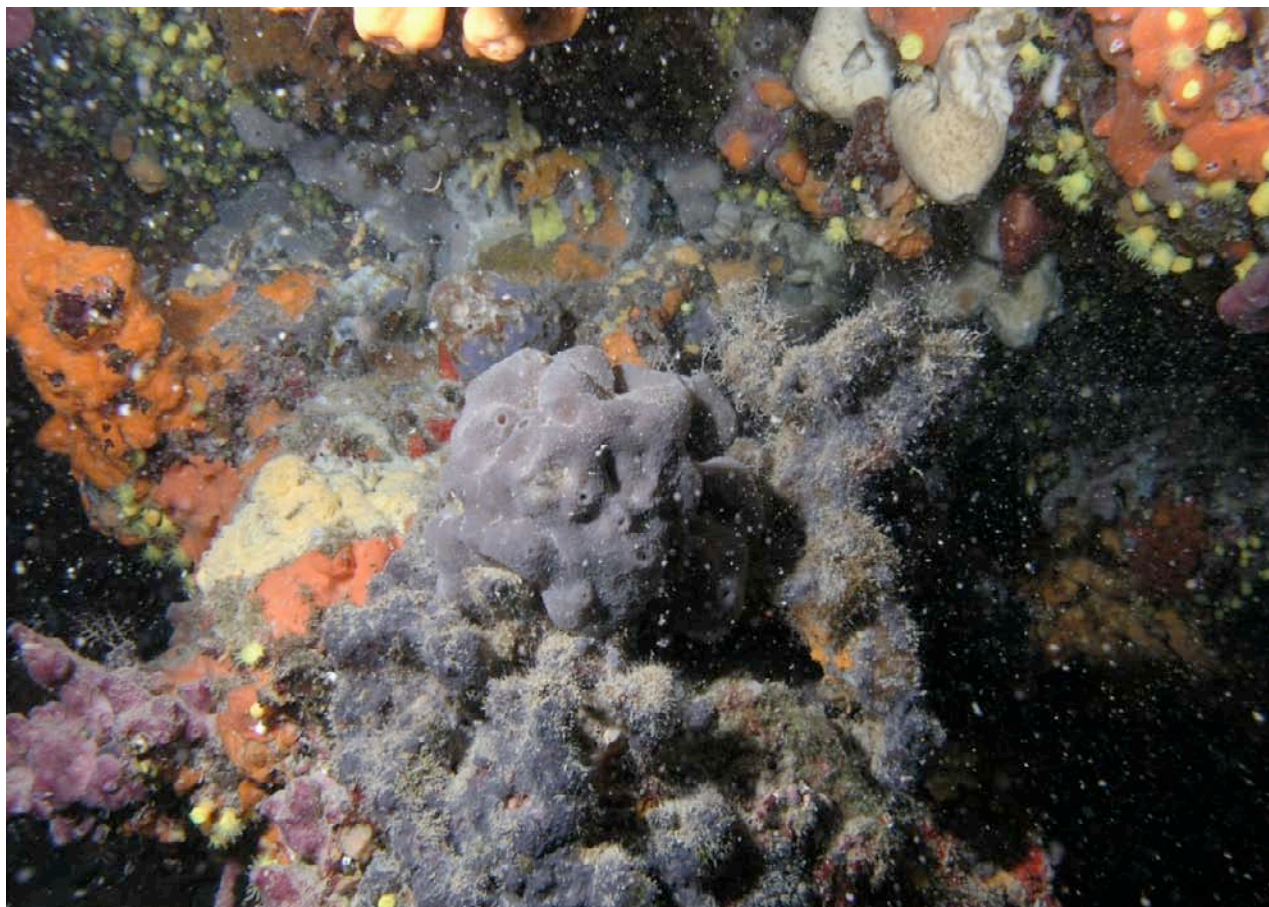


Fig. 2.3.2.10.D – *Spongia officinalis* nelle acque di Porto Cesareo.

2.3.2.11 Confronto tra il popolamento a Poriferi del coralligeno pugliese e mediterraneo

È stato effettuato il confronto tra i dati relativi alla spongofauna del coralligeno pugliese con quelli di letteratura di 4 aree mediterranee in cui l'abbondanza del popolamento a poriferi è risultato paragonabile (Fig. 2.3.2.11.A). La matrice Mediterraneo è stata compilata unendo i dati del presente lavoro con quelli del Mare di Alborán – Spagna (Mediterraneo occidentale), bacino Ligure-Provenzale (Mediterraneo nord-occidentale), alto Adriatico (Mediterraneo centrale) e Mar Egeo (Mediterraneo orientale) (Pérès & Picard, 1956; Pansini & Pronzato, 1973; Bavestrello & Boero, 1988; Maldonado, 1992; Peirano & Sassarini, 1992; Abbiati *et al.*, 1996; Cerrano *et al.*, 2000; Ferdeghini *et al.*, 2000; Perez, 2000; Cerrano *et al.*, 2001; Cocito *et al.*, 2002; Kefalas *et al.*, 2003; Casellato *et al.*, 2005; Ponti *et al.*, 2005; Balata *et al.*, 2006; Ponti *et al.*, 2006; Virgilio *et al.*, 2006; Calcinai *et al.*, 2007; AA.VV., 2008; Casellato & Stefanon, 2008; Ponti *et al.*, 2008; Bertolino *et al.*, 2009; Coppo *et al.*, 2009; Fava *et al.*, 2009; Garrobou *et al.*, 2009; Gerovasileiou *et al.*, 2009; Salomidi *et al.*, 2009; Teixidó *et al.*, 2009; AA.VV., 2010; Bertolino *et al.*, 2011; 2013; Ponti *et al.*, 2011).



Fig. 2.3.2.11.A – Aree mediterranee prese in considerazione per un confronto con il popolamento a Poriferi del coralligeno pugliese.

La lista complessiva comprende 273 specie di Poriferi associati alle biocenosi coralligene mediterranee. In Fig. 2.3.2.11.B è riportata la distribuzione delle specie nelle 6 aree considerate. Le aree con maggiore diversità specifica sono quelle della Puglia adriatica con 123 specie (pari al 45% del totale), la Puglia-ionica con 121 specie (44% del totale) cui segue il Bacino Ligure-Provenzale con 117 specie, pari al 43% circa delle specie totali censite. Il Mare di Alborán (49 specie, 18%), l'Alto Adriatico (51 specie, 18,6%) ed il Mar Egeo (53 specie, 19,4%), hanno mostrato i più bassi valori di ricchezza specifica.

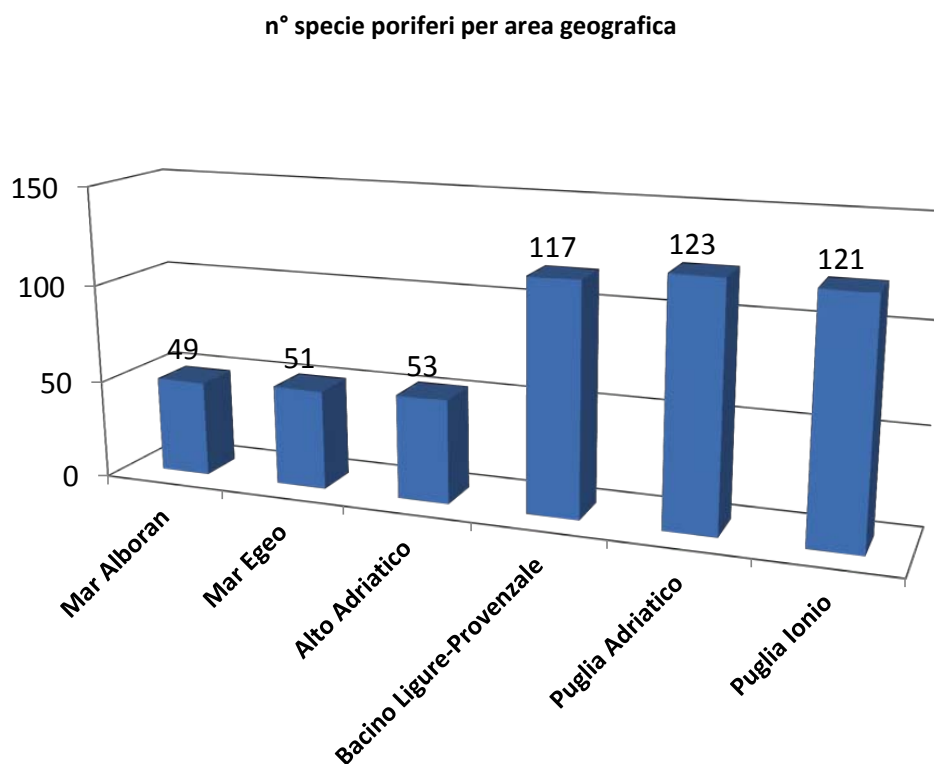


Fig. 2.3.2.11.B – Ricchezza specifica della fauna a poriferi associata alla comunità del coralligeno in differenti aree mediterranee.

L'analisi della struttura specifica del popolamento a Poriferi ha portato alla descrizione di una situazione di elevata diversità fra tutti i siti analizzati, ad eccezione dei due siti pugliesi che, come atteso, hanno mostrato una buona sovrapposizione della struttura dei popolamenti.

PHYLUM PORIFERA

Aplysina aerophoba Schmidt, 1862



Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Questa spugna cambia colore dal giallo intenso al verde scuro-nero se esposta all’aria, da cui il nome (dal greco *aéros* e *phobos*, ossia che ha paura dell’aria). Può formare placche piuttosto spesse o mostrare grosse digitazioni abbastanza irregolari alte sino a 15 cm, alla cui sommità, piuttosto appiattita, si apre l’osculo. La specie è molto spesso caratterizzata dalla presenza di sottili (2-3 mm di diametro) processi laterali di forma variabile, che si originano come peduncoli e poi si ramificano. La superficie è ricoperta da piccoli conuli. Il colore *in vivo* varia dal giallo vivo al giallo verdastro e vira rapidamente al blu scuro quando l’esemplare è estratto dall’acqua per la rapida

ossidazione di un pigmento guanidinico. Gli esemplari fissati in alcool diventano color viola, dopo aver ceduto colore al conservante. La consistenza è elastica ma piuttosto rigida. Lo scheletro è costituito da un reticolo di maglie poligonali formate da fibre di un solo tipo (non suddivise in primarie e secondarie), riconoscibili per il midollo centrale più scuro che contrasta con il giallo oro della corteccia più esterna. Il diametro della fibra varia tra 80 e 150 μm . La specie sopporta molto bene la luce intensa e infatti si trova a bassa profondità, da 1 a 20 m, anche su fondali calcarei bianchi che accentuano la luminosità ambientale.



Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

La specie è molto simile ad *A. aerophoba*, ma è distinguibile per alcuni caratteri morfologici che sono costantemente diversi. La spugna presenta delle digitazioni regolari, cilindriche, con un diametro di 1-2 cm ed osculo apicale. La sommità delle digitazioni non presenta depressioni. Non sono mai presenti processi laterali. Il colore *in vivo* è giallo chiaro e mai verdastro come in *A. aerophoba*. Come accade nella generalità dei Verongida la spugna diventa rapidamente blu se esposta all'aria. Gli esemplari conservati in alcool cedono meno colore rispetto ad *A. aerophoba*. La consistenza, la superficie e i caratteri dello scheletro non consentono invece di distinguerla da *A. aerophoba*. Il loro habitat preferenziale è molto diverso. *A. cavernicola* ha un comportamento nettamente sciafilo e predilige le falesie (a partire dai 20-25 m) e grotte semi oscure o completamente oscure. Se vive in grotta può risalire anche a pochi metri di profondità. L'analisi dei metaboliti secondari delle due specie conferma la loro distinzione, tuttavia nel Mediterraneo orientale esistono popolazioni che tendono a sovrapporsi con abbondanza di forme intermedie.



Foto: C. Pierri

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Spugna eretta, arborescente ma poco ramificata, piuttosto comune sul coralligeno e sui fondali rocciosi dell’infralitorale inferiore. Si distingue esternamente dalla con generica *A. polypoides* per il colore nettamente arancione e per la superficie molto irregolare, munita di creste e solchi. I rami hanno un diametro di 1,5-2 cm e tendono ad essere schiacciati. Scarse anastomosi.



Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERN. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERN. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Spugna eretta, ramosa, sorretta da un robusto peduncolo. Colore giallo oro, tendente all'arancio. I rami si dicotomizzano, a volte coalescono, hanno sezione circolare od ovale. Il loro spessore non è costante e varia tra 1 e 2 cm; apici piuttosto arrotondati. Superficie liscia, leggermente vellutata per via dell'ispidazione data dalle terminazioni delle spicole. Osculi sparsi e molto piccoli (1-2 mm di diametro), caratterizzati da piccoli solchi convergenti verso il centro, che danno all'apertura un aspetto stellato (visibile solo a secco). Consistenza compatta e abbastanza elastica: il cordone di spicole assiali, caratteristico della famiglia, è particolarmente robusto.



Foto: G. Corriero

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

Questa spugna presenta una morfologia estremamente variabile: massiva irregolare, a cuscinetto incrostante, sferica o subsferica oppure cilindrica colonnare. La superficie può essere più o meno liscia o caratterizzata da profonde circonvoluzioni di aspetto cerebriforme; la consistenza è dura e compatta. Le dimensioni degli esemplari sono molto variabili, in genere 10-20 cm, ma si possono trovare esemplari di maggiori dimensioni. Il colore è biancastro o grigio all'esterno e giallongnolo all'interno. Lo strato superficiale, di consistenza dura, è di solito ricoperto da frammenti di conchiglie, piccole pietre e granelli di sabbia, fatta eccezione per l'area osculare che appare sempre libera da corpi estranei. Le aperture esalanti sono raggruppate in un'area specializzata (zona cribrosa), situata generalmente nella concavità della superficie. La struttura scheletrica è suddivisibile in un cortex ed in un coanosoma, caratterizzati da peculiari macrosclere a quattro raggi (trieni) e da numerosi tipi di microsclere. L'habitat di *G. cydonium* è molto eterogeneo: si può trovare a basse profondità, in condizioni di intensa luminosità, in baie protette o in ambienti semi-lagunari, oppure in grotte superficiali e quindi con scarsa luminosità. Tuttavia è molto comune anche sul coralligeno e sui fondali caratterizzati da sedimento grossolano; la sua distribuzione è cosmopolita.



Foto: F. Mastrototaro

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Grossa spugna di forma globosa, di colore grigio intenso che si incontra solitaria sui fondali rocciosi oltre i 30 m di profondità. Si tratta di una delle spugne più grandi del Mediterraneo, infatti raggiunge facilmente il mezzo metro di diametro. È riconoscibile, oltre che per forma, colore e dimensioni, soprattutto per i grandi conuli (anche 1 cm di altezza) molto distanziati tra loro (2-5 cm). Spesso la sua superficie appare quasi completamente coperta e mimetizzata da uno spesso strato di epibionti algali ed animali. Lo scheletro è formato da fibre di spongina, rigide e fragili, che per dimensioni ed intreccio non si discostano molto dai caratteri generali della famiglia Irciniidae. Il carattere distintivo del genere *Sarcotragus* è la completa trasparenza delle fibre a causa della mancanza assoluta di inclusi, che solo raramente possono essere rappresentati da spicole di altre spugne silicee.



Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERN. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERN. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Spugna dalla caratteristica forma lamellare a vaso, ventaglio oppure a coppa. In acque profonde può raggiungere notevoli dimensioni superando il metro di diametro. Colorazione in vivo grigio scuro. La superficie esterna della coppa è ricoperta da numerose piccole aperture inalanti e non presenta inclusioni minerali superficiali visibili. La superficie interna invece presenta osculi piccoli e raggruppati oltre a visibili inclusi minerali superficiali. Lo scheletro è costituito da un intreccio di fibre di spongina primarie e secondarie di diametro compreso tra 90-125 e 25-35 μm , rispettivamente.



Foto: R. Pronzato

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

S. officinalis è la più comune spugna da bagno ed ha sempre occupato un posto di rilievo nella cultura mediterranea. Come quasi tutte le spugne di pregio commerciale, il suo scheletro è costituito principalmente da un intreccio di fibre secondarie prive di inclusioni (20-35 µm di diametro). Ha una forma massiva lobata e colore *in vivo* nero bluastrò (anche se in anfratti oscuri può essere molto chiara).



Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

La spugna ha una forma più o meno sferica ed un aspetto che ricorda, anche per il colore, una piccola arancia. Anche la sezione trasversale, che rivela la presenza di un cortex superficiale e una struttura interna radiale, ricorda il frutto aperto. La superficie varia a seconda dello stato di contrazione dell'esemplare: può essere tubercolata, con protuberanze in rilievo, o più liscia, con le sole tracce poligonali dei tubercoli. Generalmente è visibile un osculo apicale. Spesso sono presenti gemme peduncolate con un diametro non superiore ai 2 mm. Anche la consistenza è variabile: la spugna infatti può dimezzare il suo volume, contraendosi, quando viene estratta dall'acqua.



Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Forma globosa, ma meno regolare che in *T. aurantium*. Colore da giallo chiaro a bianco latte, a volte con sfumature verdastre. Superficie tuberculata o quasi liscia in alcuni esemplari. I tubercoli sono più piccoli (diametro medio di 1 mm circa) di quelli di *T. aurantium*, hanno contorno irregolare e possono fondersi uno con l'altro. Le gemme, quando sono presenti, sono peduncolate, numerose e non superano il millimetro di diametro. Consistenza molle ma elastica. Scheletro radiale con cortex superficiale.

PHYLUM CNIDARIA

Caryophyllia (Caryophyllia) smithii Stokes & Broderip, 1828



- **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

- **DESCRIZIONE**

Sclerattinia solitaria che raggiunge i 25 mm di diametro e presenta corallite a forma di coppa. I polipi sono trasparenti, con rigonfiamenti sferici alle estremità dei tentacoli. Il colore è molto variabile: bianco, arancione, rosa, rosso, verde, marrone ecc., di solito con un anello a zig-zag a contrasto intorno alla bocca.



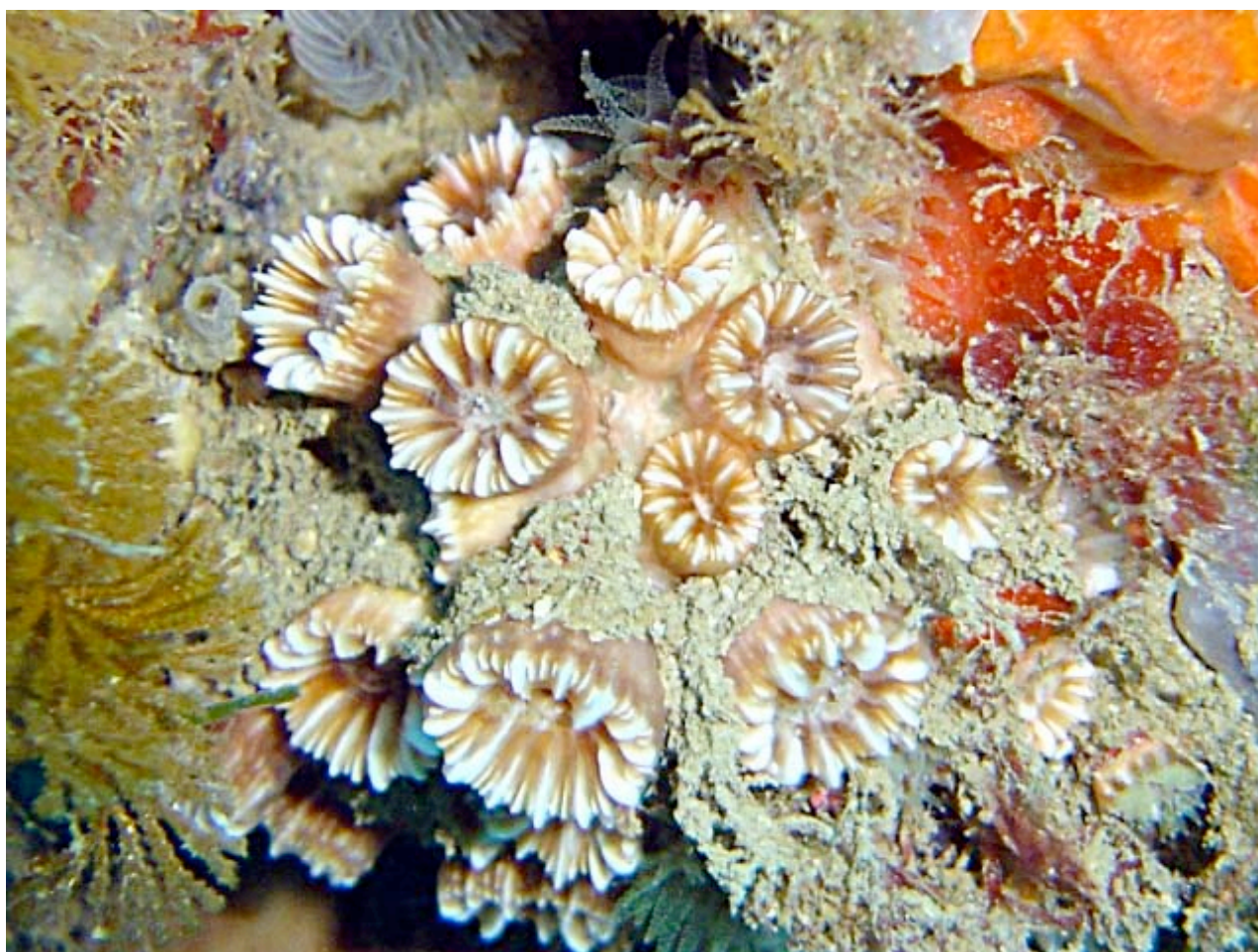
Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

▪ **DESCRIZIONE**

Forma piccole colonie che si diramano dalla base del polipo principale. I polipi variano di colore dal giallo-bruno al rosso-bruno. La specie si presenta spesso ricoperta da epibionti fra cui alghe e spugne.



- **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

- **DESCRIZIONE**

La Madrepora di Müller è una madrepora coloniale formata da un polipario breve cilindrico collegato da una lamina basale incrostante. Il diametro del polipo è di 6 mm per un'altezza di 10 mm.



Foto: F. Mastrototaro

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

▪ **DESCRIZIONE**

Coralliti solitari aventi diametro fino a 20 mm, di forma ovale o a clessidra, con setti ben sviluppati. Colore: marrone rosato-giallastro. Tentacoli estesi solo di notte.



Foto: F. Cardone

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

▪ **DESCRIZIONE**

Forma colonie incrostanti di colore da giallo ad arancio intenso, di massimo 8 cm di altezza. I polipi sono solitari, anche se frequentemente si trovano numerosi esemplari a breve distanza, e posseggono tentacoli traslucidi, urticanti. Vivono all’interno di un corallite con scheletro di forma cilindro-conica.

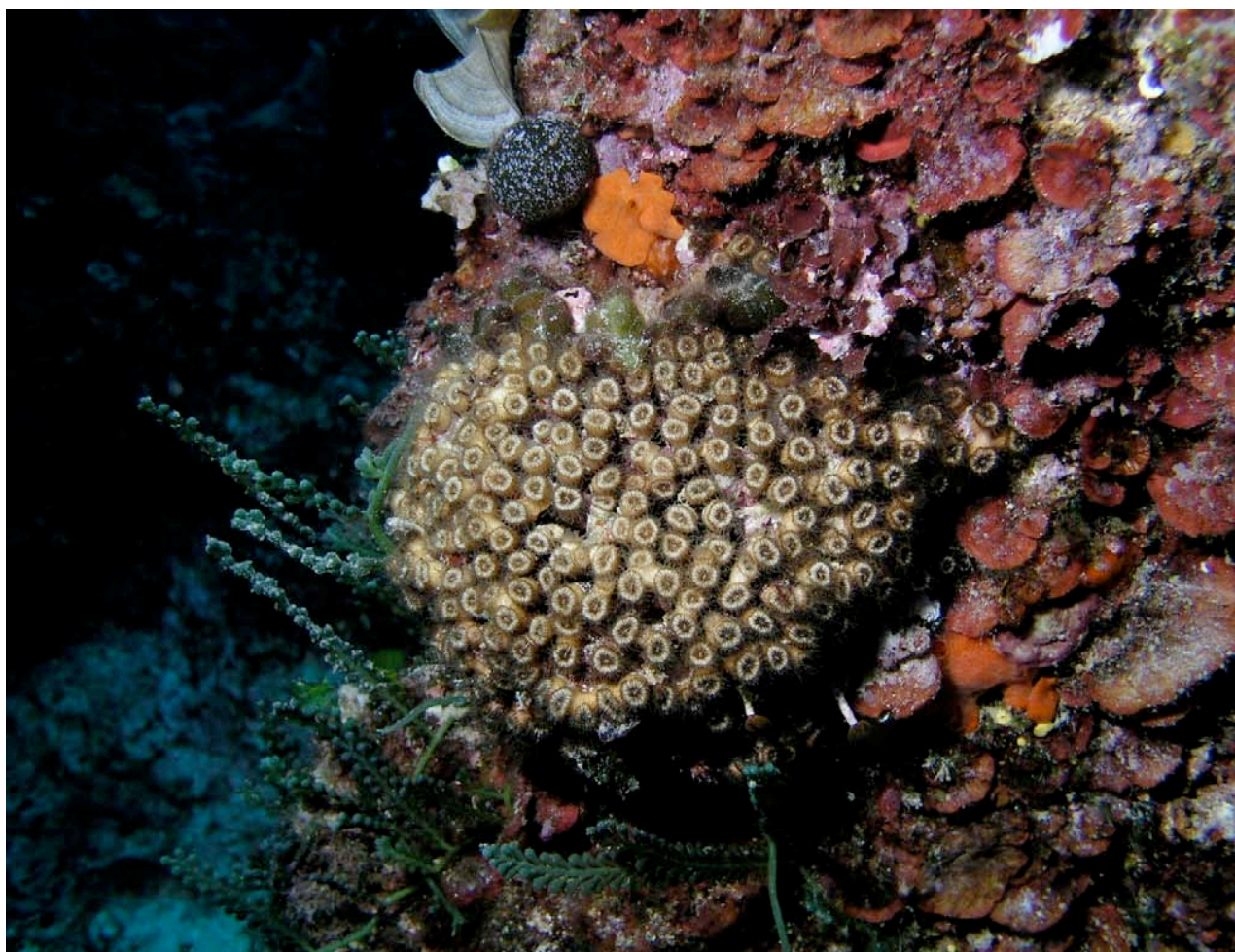


Foto: C. Pierri

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

▪ **DESCRIZIONE**

Polipi di colore marrone chiaro, di circa 5 mm di diametro, che formano colonie a forma di cuscino. Analogamente a quanto accade nei madreporari ermatipici di ambiente tropicale, in questa specie di acque temperate il polipo vive in simbiosi con alghe zooxantelle. È la madrepora più grande del Mediterraneo, con colonie che raggiungono anche i 50 cm di diametro.

PHYLUM MOLLUSCA

Luria lurida (Linnaeus, 1758)



Foto: F. Mastroianni

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

La conchiglia può raggiungere una lunghezza massima di 66 mm. Ha superficie liscia e lucida e colore marrone chiaro o rossastro, con tre bande trasversali scure alternate a bande strette chiare. L'apertura è ampia e dentellata. Il mantello è marrone scuro e può coprire l'intera conchiglia. Il maschio è generalmente più piccolo e allungato rispetto alla femmina.



▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita etc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Una delle 5 cipree del Mediterraneo, specie tipiche di fondi duri fino a 40 m. Come le altre cipree ha la particolare abitudine di ricoprire la conchiglia col mantello. La specie è di abitudini sciafile. Colorazione di fondo biancastra, con sottili ed indistinte variegature giallo brune sul dorso. Il margine è giallognolo e delimitato da una serie di fossette. La parte inferiore è giallo crema o bianco crema uniforme. La colorazione è diversa per le specie che vivono a sud rispetto all’areale più a nord.



▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Vive tra i 15 e i 50 m di profondità, sia su fondi duri che mobili. La conchiglia è piriforme e leggera, di lunghezza compresa fra 25 e 50 mm. Caratterizzata da una colorazione che va dall’arancio al rosso mattone sulla base e sui fianchi. Il dorso è screziato di marrone e vi si dovrebbero intravedere due o tre bande trasversali più chiare. Dentelli bianchi, distanti e poco marcati sul lato columellare.



▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Conchiglia fusiforme a spira conica con ultimo giro molto ampio, apertura ovale con largo labbro esterno denticolato e munito di sporgenze ad uncino ripiegate verso l'interno. All'esterno della conchiglia nelle coste e anelli sono presenti una serie di tubercoli nodosi. La conchiglia è di colore beige o verdastro con macchie marroni negli avvallamenti. Denti del labbro esterno maculati di marrone, labbro interno bianco. Il mollusco è di color carne a volte variegato bruno con le antenne arancio-giallo con fasce nere su ognuna.

Dimensione della conchiglia fino a 40 cm di lunghezza.

Vive su fondi melmosi, detritici, su fondali rocciosi o praterie di *Posidonia* da 15 fino a oltre 50 m di profondità.

Carnivora, preda principalmente echinodermi, in particolare le ofiure e le stelle rosse.



Foto: S. Guerrieri

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

Allegato II della Convenzione di BERN. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERN. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegato II della Direttiva HABITAT. Specie animali e vegetali d’interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

Allegato IV della Direttiva HABITAT. Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Allegato V della Direttiva HABITAT. Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

Si insedia all'interno di rocce calcaree o conchiglie più grosse corrodendole mediante secrezioni acide prodotte da apposite ghiandole. Raggiunge le massime densità di popolazione (fino a 300 ind/m²) entro i primi 5 m di profondità pur essendo presente fino a 20-25 m. La sua crescita è estremamente lenta e per raggiungere la lunghezza di 5 cm sono necessari da 15 a 35 anni. La conchiglia è cilindrica e molto allungata con strie di accrescimento molto distanziate. Umbone situato vicino all'estremità anteriore. Superficie con sottile striatura concentrica e radiale. Colore bruno giallo con interno biancastro azzurrognolo. Preferisce le pareti verticali.

PHYLUM ARTHROPODA

Maja squinado (Herbst, 1788)

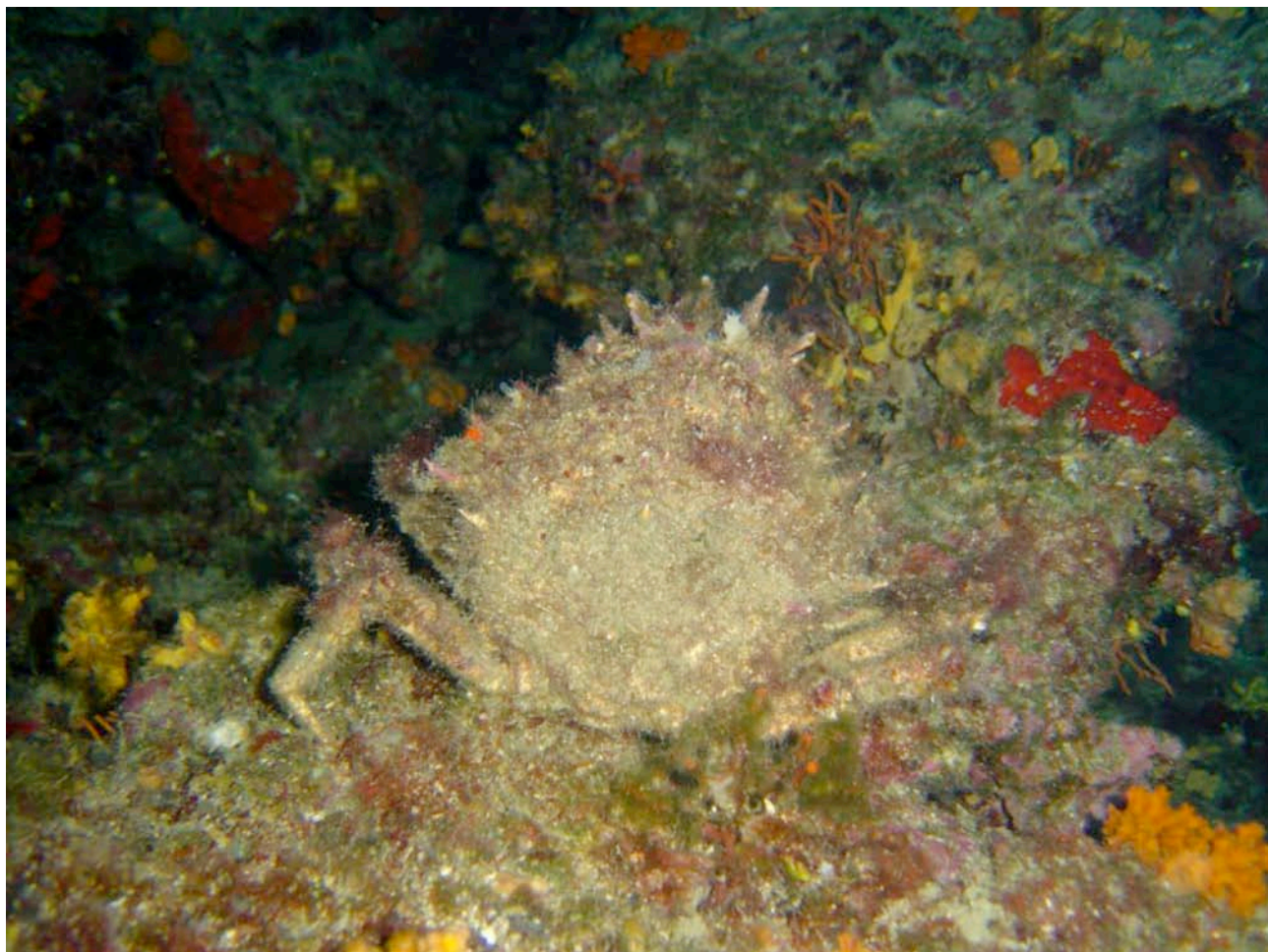


Foto: F. Mastrototaro

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Allegato II della Convenzione di BERN. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERN. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

Granceola. Granchio molto grande con carapace arrotondato e convesso, generalmente un po' più largo che lungo negli adulti, mentre nei giovani la lunghezza supera di molto la larghezza. Rostro formato da due grandi denti da paralleli a leggermente divergenti. Parte dorsale ricoperta da tubercoli spesso molto aguzzi e con pelosità molto pronunciata. Margine laterale con cinque forti denti spinosi seguiti da molti piccoli. Chelipedi e pinze lisce e molto lunghe e forti nei maschi adulti. Colorazione bruno rossastro o bruno giallastro. Piuttosto comune da incontrare, sebbene spesso si mimetizzi alla perfezione con il fondale tanto da risultare quasi indistinguibile, anche grazie alle alghe che crescono sul carapace di questa specie.



Foto: S. Guerrieri

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

Astice. Specie nota e apprezzata sia in ambito subacqueo che commerciale e gastronomico. Presenta un carapace liscio con solo un paio di spine dietro l’occhio. Rostro robusto, lungo circa un quarto della lunghezza del carapace, con i bordi laterali armati da 4-5 denti. Segmenti addominali lisci, senza denti o creste. Primo paio di pereiopodi terminante in un grosso paio di chele, soprattutto nei maschi adulti, una con bordi taglienti finemente seghettati e l’altra con forti denti irregolari. Può arrivare fino a 8,4 kg di peso.

Colorazione nero-brunastra dorsalmente, con marmorizzazioni viola e rossastre, e giallastra ventralmente; i flagelli delle antenne e delle antennule sono arancioni.



Foto: F. Mastrototaro

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di **cattura e di** uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Aragosta. Crostaceo di grandi dimensioni, generalmente molto conosciuto per il suo elevato valore commerciale e gastronomico. La specie si riconosce per il carapace subcilindrico, più largo nella parte posteriore; parte anteriore provvista di due grandi corna frontali triangolari separate da uno spazio a V armato da numerosi denticoli e con un rostro mediano distinto. Gli occhi sono mobili e sormontati da grosse spine triangolari. Primo paio di pereiopodi, presso i maschi adulti, con una grande spina sub distale sul bordo del propodio. Quinto paio di pereiopodi più corti degli altri.

Colorazione: sfondo rosso violetto scuro; 2 grandi macchie giallastre su ogni segmento addominale. Può arrivare fino a 8 chili di peso.



Foto: Cataldo Pierri

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Allegato II della Convenzione di BERN. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERN. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di **cattura e di** uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegato II della Direttiva HABITAT. Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

Allegato IV della Direttiva HABITAT. Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Allegato V della Direttiva HABITAT. Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

Cicala di mare o magnosa. Crostaceo facilmente riconoscibile per forma e dimensioni. Molto apprezzato per il suo sapore, è stato oggetto di una pesca indiscriminata, anche perché una volta individuato è molto semplice da catturare. Per questo oggi è una specie altamente minacciata di estinzione e pertanto protetta da numerosi protocolli nazionali e internazionali.

Il corpo è rettangolare e appiattito dorso-ventralmente. Si differenzia dalle aragoste comuni in quanto ha il secondo paio di antenne modificate a formare una sorta di palette. Tubercoli del carapace alti ed evidenti. Carena dorsale dell'addome distinta e formata da una fila di tubercoli appuntiti o smussati. Dente anterolaterale del quarto segmento dell'antenna uncinato e girato all'esterno rispetto al piano del segmento. Macchia centrale del primo somite addominale circolare e separata da una zona giallo chiaro ad anello rispetto alle macchie laterali che sono sub triangolari con il margine concavo rivolto verso il centro. Le tre macchie sono di colore rosso scuro.

Colorazione sabbia chiaro o bruno-rossastro, con antennule blu-viola. Grazie alla sua colorazione e ai suoi movimenti lenti, *S. latus* si mimetizza molto bene con i fondali a coralligeno delle imboccature delle grotte semi-sommerse o sommerse.



Foto: F. Mastrototaro

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Allegato II della Convenzione di BERNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

Magnosella. Più piccola di *S. latus*, *S. arctus* si riconosce dal carapace rettangolare, poco più lungo che largo, interamente ricoperto di corti peli con un rostro poco prominente e 3 carene longitudinali, una mediana e due laterali costituite da denti e tubercoli; caratteristica peculiare è che il secondo paio di antenne forma uno scudo largo e robusto. Carapace e addome bruno-rossastri più o meno scuri, estremità delle spine bianche.

PHYLUM ECHINODERMATA

Ophidiaster ophidianus (Lamarck, 1816)

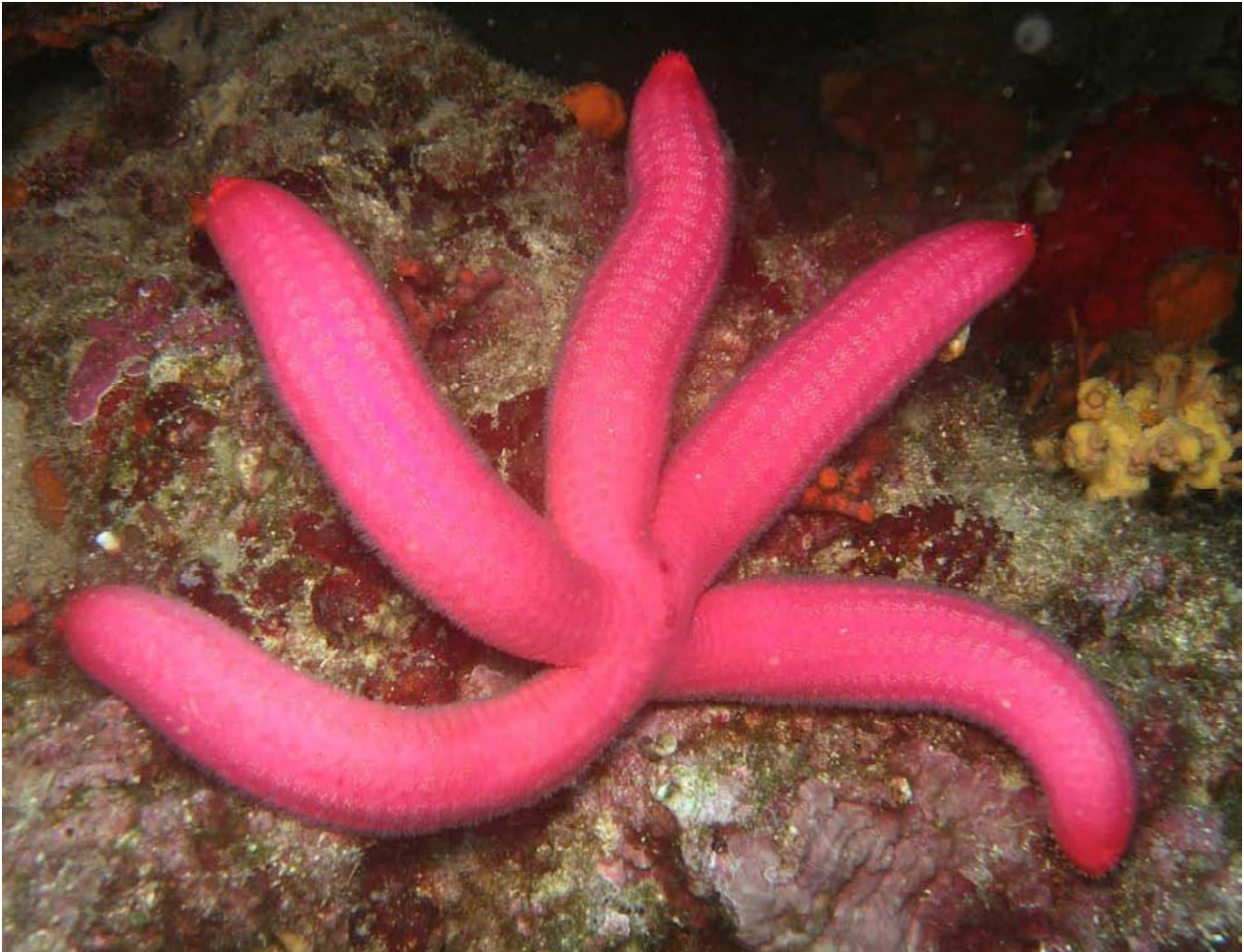


Foto: F. Mastrototaro

▪ REGIME DI PROTEZIONE

Allegato II della Convenzione di BERNNA. Elenca le specie di fauna selvatica che sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione.

Allegato III della Convenzione di BERNNA. Divieto temporaneo o locale di sfruttamento delle specie elencate, regolamentazione del trasporto o della vendita ecc. Le parti contraenti vietano il ricorso a mezzi non selettivi di cattura e di uccisione che potrebbero provocare la scomparsa o compromettere la tranquillità della specie.

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ DESCRIZIONE

Stella serpente. Stella marina molto apprezzata dai subacquei per i suoi colori sgargianti e per la relativa facilità con cui si incontra. Il colore è variabile: solitamente è uniforme nei toni del porpora o del rosso cupo, oppure aranciato con macchie rosse o rosso con macchie violette. Il lato orale è più chiaro di quello aborale. Si riconosce dalle braccia cilindriche, leggermente ristrette alla base, con piastre allineate in serie longitudinali. Papule riunite in gruppi allineati fra le piastre. Sul lato orale delle braccia si trova una sola serie di aree papulari per parte. Piastre del lato aborale subtriangolari poco più larghe che lunghe, disposte in una fila carinale, una laterodorsale e due marginali sulla faccia dorsale. Sulla faccia ventrale si trovano due file lateroventrali. Aculei ambulacrali biseriali, con apice arrotondato; quelli interni sono alternatamente più grandi e più piccoli, quelli esterni sono grandi e spazati.

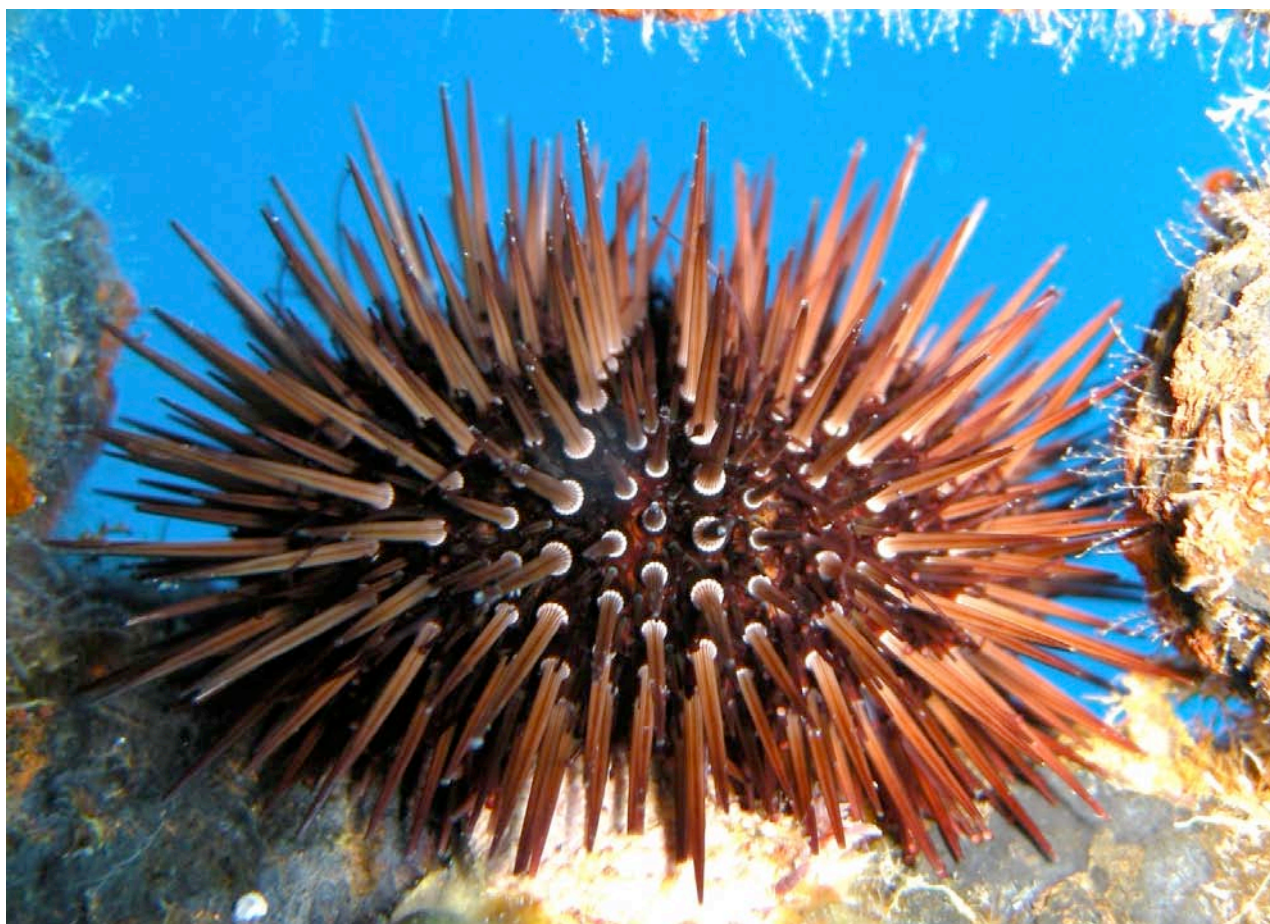


Foto: Cataldo Pierri

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Allegati II e III del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM). “Specie in pericolo o minacciate”.

▪ **DESCRIZIONE**

Riccio di mare femmina. Specie piuttosto comune e molto nota per la sua notevole importanza commerciale: le gonadi (testicoli e ovari, di colore arancione) di *P. lividus* sono molto apprezzate in ambito gastronomico. Si riconosce facilmente dal colore violaceo da vivo, che permette di distinguerlo da *Arbacia. lixula* (riccio nero) anche in acqua. È diffusa l’erronea convinzione che il riccio viola sia la femmina e il riccio nero il maschio; in realtà si tratta di due specie differenti, la prima utilizzata per scopi alimentari mentre la seconda no a causa del sapore poco gradevole delle sue gonadi.

Corpo leggermente depresso verdastro, fino a 7 cm di diametro. Un solo tubercolo e un solo aculeo primario su ciascuna placca ambulacrale e interambulacrale. I tubercoli e gli aculei secondari sono ben sviluppati sulle placche interambulacrali. Le placche ambulacrali hanno 5 paia di pori, eccezionalmente 4 o 6. Gli aculei sono robusti e appuntiti. Le valve dei pedicellari globosi sono munite di denti laterali e di una sola ghiandola. I pedicellari pedunculati sono senza ghiandole. I pedicellari tridattili sono lunghi e stretti, con il bordo crenulato. Gli aculei sono violetti, verde oliva, rossastro o bruno. Il dermascheletro è verde con un periprocto violetto.

2.3.3 Habitat profondi: Biocenosi dei Coralli Bianchi

Per quanto concerne gli habitat di profondità, le biocostruzioni oggetto di studio sono rappresentate dai banchi a coralli di acque fredde. Tali comunità risultano presenti in maniera rilevante in due aree della costa pugliese: l'area al largo di Santa Maria di Leuca e il Canyon di Bari. Considerati i differenti risultati ottenuti nelle due aree oggetto d'indagine, le comunità animali riscontrate vengono di seguito trattate in maniera separata.

2.3.3.1 Comunità a coralli di acque fredde al largo di Santa Maria di Leuca

L'esistenza dei coralli di Santa Maria di Leuca era nota sin dal secolo scorso grazie all'attività di ricerca svolta con la spedizione del Pola nel 1891. In quell'occasione esemplari di *Madrepora oculata* e *Lophelia pertusa* furono campionati al largo della costa di Santa Maria di Leuca ma non fu possibile definirne distribuzione ed estensione (Marenzeller, 1893; Taviani *et al.*, 2005b). Durante una campagna sperimentale di pesca con reti a strascico condotta dall'Università degli Studi di Bari nell'agosto del 2001 al largo di Santa Maria di Leuca, furono accidentalmente campionati alcuni rami di corallo bianco appartenenti alle specie coloniali *Lophelia pertusa* (Fig. 2.3.3.1.A) e *Madrepora oculata* (Fig. 2.3.3.1.B), assieme alla specie solitaria *D. dianthus* (Mastrototaro *et al.*, 2002). A seguito di tale riscoperta, furono avviati alcuni progetti di ricerca per approfondire le conoscenze geomorfologiche e biologiche su tale comunità di profondità, con applicazione anche di strumentazioni visive quali ROV (*Remotely Operated Vehicle*) e videocamere trainate in prossimità del fondale (Freiwald *et al.*, 2009; Etiope *et al.*, 2010; Vertino *et al.*, 2010; Mastrototaro *et al.* 2010; D'Onghia *et al.*, 2011).

La comunità dei coralli di acque fredde di Santa Maria di Leuca risulta caratterizzata dall'associazione *Madrepora-Lophelia* con presenza rilevante del corallo solitario *Desmophyllum dianthus* (anch'esso bianco), del corallo nero *Leiopathes glaberrima* (Fig. 2.3.3.1.C), del corallo giallo *Dendrophyllia cornigera*, nonché da numerose specie di spugne e di altri invertebrati, a cui si associa una ricca comunità di pesci (e.g. Tursi *et al.*, 2004; Longo *et al.*, 2005; Taviani *et al.*, 2005a; Freiwald *et al.*, 2009; Mastrototaro *et al.*, 2010). Colonie di coralli biocostruttori, vive e morte, si distribuiscono su un'area di circa 2000 km², a una profondità compresa fra i 350 e i 1400 m (Taviani *et al.*, 2005b; Freiwald *et al.*, 2009; Vertino *et al.*, 2010; D'Onghia *et al.*, 2012; Savini *et al.*, 2014). A tutt'oggi, analizzando tutti i dati raccolti durante i differenti progetti di ricerca effettuati nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca, sono stati identificati 257 *taxa* viventi (1 Foraminifera, 37 Porifera, 34 Cnidaria, 2 Sipuncula, 43 Mollusca, 28 Anellida, 28 Crustacea, 19 Bryozoa, 2 Brachiopoda, 1 Chaetognata, 11 Echinodermata, 11 Chondrichthyes e 40 Osteichthyes) (Tab. 2.3.3.1.a). Delle 257 specie segnalate nel banco a coralli, 158 risultano nuovi rinvenimenti per Santa Maria di Leuca e di questi 33 rappresentano, inoltre, nuove segnalazioni per il Mar Ionio nord-occidentale. Le nuove segnalazioni per Santa Maria di Leuca sono state effettuate a partire unicamente da studi realizzati dal Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Bari.

Oltre alle specie tipicamente biocostruttrici, ossia le sclerattinie coloniali *Madrepora oculata* (Fig. 2.3.3.1.B) e *Lophelia pertusa* (Fig. 2.3.3.1.A), le sclerattinie solitarie *Desmophyllum dianthus* (Fig. 2.3.3.1.B) e *Stenocyathus vermiformis*, l'antipatario *Leiopathes glaberrima* (Fig. 2.3.3.1.C) nonché alcuni alcionacei di profondità, sono state ritrovate numerose specie incrostanti come spugne, idroidi, anellidi e briozoi, nonché specie dell'infauna (che vivono all'interno dei sedimenti incoerenti) tra cui principalmente sipunculidi, molluschi bivalvi ed echinodermi (Figg. 2.3.3.1.D-H). Inoltre, mediante l'uso di particolari retini epibentonici montati su una draga di profondità, sono

state raccolte anche specie tipicamente epibentoniche come l'eufasiaceo *Stylocheiron suhmii* e il chetognato *Flacisagitta exaptera*.

Mediante l'uso combinato di sistemi video, reti a strascico e palangari di profondità, è stata campionata la megafauna bentopelagica costituita essenzialmente da pesci, crostacei e cefalopodi che vivono all'interno e nell'intorno dei banchi a coralli di acque fredde di Santa Maria di Leuca (D'Onghia *et al.*, 2010, 2011, 2012).

Le indagini video ad alta risoluzione mediante ROV (Pluto 1000) hanno confermato la distribuzione irregolare dei banchi a coralli, validando l'analisi acustica di dettaglio dei fondali effettuata mediante Side-Scan Sonar e Multibeam (Savini *et al.*, 2014). Inoltre, mediante le immagini video sono state individuate due particolari *facies*: una caratterizzata dalla presenza di grandi spugne massive (*Poecillastra compressa*, *Pachastrella monilifera*, *Erylus papulifer*) ed un'altra caratterizzata dalla presenza di numerose colonie del corallo nero *L. glaberrima*. Le indagini video hanno mostrato una rilevante presenza di zooplankton nella colonna d'acqua, che probabilmente è alla base dell'alimentazione dei coralli biocostruttori nonché delle altre specie zooplanctivore che vivono in questa particolare comunità di profondità.

Per quanto riguarda la distribuzione delle specie su scala ridotta, soltanto 28 specie delle 255 presenti nell'area a coralli (circa il 10% delle specie totali) sono state rinvenute direttamente sui rami viventi di coralli (*M. oculata* e *L. pertusa*). Un totale di 80 specie, pari a circa il 30% del totale, sono state trovate sui rami morti di corallo mentre le restanti specie (circa il 60% delle specie totali) sono state campionate tra i detriti di corallo presenti sul fondale nonché sui fondali incoerenti localizzati nei pressi dei mound carbonatici.

Per quanto concerne la geomorfologia dell'area, il fondale marino risulta caratterizzato da una topografia alquanto articolata a causa della presenza di "mounds" carbonatici, distribuiti nella parte nord-orientale, influenzati da complessi processi di sedimentazione ed alternati ad aree con "hardground" e fondali fangosi ("intermound") (Savini & Corselli, 2010) (Fig. 2.3.3.1.I).

All'interno di mounds e intermounds, localizzati nella parte nord-orientale, sono stati identificati 7 macrohabitat principali (Vertino *et al.*, 2010):

1. **Coral Framework (CF)**: habitat a coralli in cui la concentrazione del corallo vivo o morto risulta superiore al 60% della copertura totale, con colonie arborescenti di grandi dimensioni (Fig. 2.3.3.1.L.a);
2. **Loose Coral Framework (LCF)**: habitat a coralli su substrato incoerente, nel quale la copertura totale dei coralli vivi o morti è compresa tra il 20 ed il 60% e, anche in tal caso, comprende colonie di grandi dimensioni (Fig. 2.3.3.1.L.b);
3. **Coral Framework and Hardground (CF/H)**: habitat nel quale si rinvencono grandi massi o scogli, circondati da substrato incoerente, per una copertura compresa tra il 20 ed il 60%, sui quali però sono insediate colonie di coralli vivi con copertura compresa tra il 20 ed il 40% (Fig. 2.3.3.1.L.c);
4. **Hardground crusts and boulders (H)**: habitat nel quale si rinvencono grandi massi o scogli, circondati da substrato incoerente, per una copertura non inferiore al 60% e talvolta anche scalini batimetrici segnati da profili rocciosi. In tale habitat è anche possibile rilevare una minima percentuale di corallo, non superiore al 20% (Fig. 2.3.3.1.L.d);
5. **Coral Rubble (CR)**: habitat nel quale si riscontra la presenza di residui di coralli, talvolta ancora chiari (> 60%) e pochissimi coralli vivi (tra il 20 e il 40% di copertura) (Fig. 2.3.3.1.L.e);
6. **Buried Rubble (BR)**: habitat nel quale si individuano su substrato incoerente (> 60%) piccole rocce e piccoli frammenti o detriti di corallo morto ormai semi-ricoperti di fango ed anneriti per

la deposizione di ossidi di manganese e ferro, con percentuale di copertura non inferiore al 40%. Si può anche rilevare una minima presenza di corallo vivo, inferiore al 20% (Fig. 2.3.3.1.L.f);

7. ***Bioturbated fine-grained Sediment (BS)***: habitat in cui prevale la presenza di substrato incoerente, soprattutto fango (> 60%), talvolta perturbato dalla presenza di tane di organismi con abitudini fossorie ed anche una minima percentuale di corallo vivo o morto (< 20%) (Fig. 2.3.3.1.L.g).

I macrohabitat ricchi di coralli, caratterizzati dalle colonie di sclerattinie *Madrepora oculata* ed in minor parte *Lophelia pertusa*, sono confinati maggiormente nelle aree dei mounds. I mesohabitat degli intermounds, invece, sono dominati prevalentemente dal sedimento fine. In generale, i mesohabitat dei mounds sono più eterogenei rispetto a quelli degli intermounds. Tuttavia, all'interno di ciascun mesohabitat, i macrohabitat evolvono gradualmente l'uno nell'altro, e spesso il limite di definizione degli habitat CF ed LCF, CF e CF/H, LCF e CR, risulta non chiaramente definito.

Tab. 2.3.3.1.a – Lista delle specie campionate durante le differenti campagne di ricerca effettuate nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca. Per ciascuna specie è indicato se si tratta di un nuovo rinvenimento per l'area di Santa Maria di Leuca (SML) o per il Mar Ionio nord-occidentale (NWI), oltre al range batimetrico ed ai riferimenti bibliografici.

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
FORAMINIFERA			
<i>Planopulvinulina dispansa</i> (Brady, 1884)		464-528	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
PORIFERA			
Demospongiae			
<i>Axinella cannabina</i> (Esper, 1794)		642-665	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Bubaris</i> sp.		631-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Cliona</i> sp.		640-662	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Crellastrina alecto</i> (Topsent, 1898)		640-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Desmacella annexa</i> (Schmidt, 1870)		631-647	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Desmacella inornata</i> (Bowerbank, 1866)		425-1121	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Erylus papulifer</i> Pulitzer-Finali, 1983		497-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Eurypon clavatum</i> (Bowerbank, 1866)	SML	747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Geodia nodastrella</i> Carter, 1876		513-674	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Haliclona</i> (G.) <i>flagellifer</i> (Ridley & Dendy, 1886)		513-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hamacantha</i> (H.) <i>implicans</i> Lundbeck, 1902		662-1121	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hamacantha</i> (H.) <i>johnsoni</i> (Bowerbank, 1864)		425-662	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hexadella dedritifera</i> Topsent, 1913		513-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hymedesmia</i> (H.) <i>mutabilis</i> (Topsent, 1904)		513-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Isops anceps</i> (Vosmaer, 1894)		644-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Jaspis incrustans</i> (Topsent, 1890)		631-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Leiodermatium</i> cfr. <i>lynceus</i> Schmidt, 1870		425-469	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868		425-513	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Pachastrissa pathologica</i> (Schmidt, 1868)		642-665	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Plakina monolopha</i> Schulze, 1880	NWI	747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Plakortis simplex</i> Schulze, 1880		425-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Plocamionida ambigua</i> (Bowerbank, 1866)	NWI	640-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Plocamiopsis signata</i> Topsent, 1904		747-807	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Poecillastra compressa</i> (Bowerbank, 1866)		497-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Sceptrella insignis</i> (Topsent, 1892)		425-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Siphonidium ramosum</i> (Schmidt, 1870)		631-674	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Siphonodictyon infestum</i> (Johnson, 1889)		671-679	Schönberg & Beuck 2007
<i>Spiroxya heteroclita</i> Topsent, 1896		640-662	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Spiroxya levispira</i> (Topsent, 1898)		642-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Spongosorites</i> sp.	SML	513-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Stoebea plicata</i> (Schmidt, 1868)	SML	513-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Suberites</i> sp. 1	SML	747-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Suberites</i> sp. 2	SML	747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Thrombus abyssi</i> (Carter, 1873)		425-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Timea chondrilloides</i> (Topsent, 1904)		631-647	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Vulcanella</i> (V.) <i>gracilis</i> (Sollas, 1888)		780-807	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Hexactinellida			
<i>Tretodictyum</i> cfr. <i>tubulosum</i> Schulze, 1886		760-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
CNIDIARIA			
Gorgonacea			
<i>Acanthogorgia hirsuta</i> Gray, 1857		538-809	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Bebryce mollis</i> Philippi, 1842	NWI	671-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Callogorgia verticillata</i> (Pallas, 1766)		425-910	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Dendrobrachia</i> cfr. <i>fallax</i> Brook, 1889	NWI	747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Paramuricea macrospina</i> (von Koch, 1882)	NWI	538-826	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Swiftia pallida</i> Madsen, 1970	NWI	518-766	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Pennatulacea			
<i>Kophobelemnnon stelliferum</i> (Müller, 1776)		404-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Protoptilum carpenteri</i> Kolliker, 1872		412-451	Mastrototaro <i>et al.</i> , submitted

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
Ceriantharia			
<i>Cerianthus</i> Delle Chiaje, 1830		404-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
Antipatharia			
<i>Antipathes dichotoma</i> Pallas, 1766	NWI	630-640	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Leiopathes glaberrima</i> (Esper, 1792)		671-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Actiniaria			
Actiniaria species	NWI	539-586	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Amphianthus dohrni</i> (von Koch, 1878)	NWI	497-701	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Kadophellia bathyalis</i> Tur, 1991	NWI	506-803	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Sagartia troglodytes</i> (Prince in Johnston, 1847)	NWI	538-548	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Sagartia elegans</i> (Dalyell, 1848)	NWI	497-766	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Peachia cylindrica</i> (Reid, 1848)	NWI	528-530	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Scleractinia			
<i>Caryophyllia calveri</i> Duncan, 1873	NWI	538-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Dendrophyllia cornigera</i> (Lamarck, 1816)		447-501	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Desmophyllum dianthus</i> (Esper, 1794)		525-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)		469-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Madrepora oculata</i> Linnaeus, 1758		425-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Stenocyathus vermiformis</i> (Pourtales, 1868)		464-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Zoantharia			
<i>Epizoanthus</i> sp.	NWI	671-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Scyphozoa			
<i>Nausithoe</i> sp.	SML	506-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Hydrozoa			
<i>Acryptolaria conferta</i> (Allman, 1877)	NWI	513-701	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Clytia linearis</i> (Thornely, 1900)	SML	538-577	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Clytia</i> sp.	SML	513	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Halecium labrosum</i> Alder, 1859	NWI	513-577	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hybocodon</i> cfr. <i>prolifer</i> (Agassiz, 1862)	SML	497-506	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Laodicea undulata</i> (Forbes & Goodsir, 1851)	SML	776-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Mitrocoma annae</i> Haeckel, 1864 ?	SML	513-577	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Nemertesia antennina</i> (Linnaeus, 1758)	NWI	541	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Nemertesia ramosa</i> (Lamarck, 1816)	NWI	513	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
SIPUNCULA			
<i>Apionsoma murinae bilobatae</i> (Curter, 1969)	SML	765-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Aspidosiphon muelleri</i> ** Diesing, 1851	SML	528-530	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
MOLLUSCA			
Gastropoda			
<i>Alvania cimicoides</i> (Forbes, 1844)	SML	644-655	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Aporrhais serresianus</i> (Michaud, 1828)	x	404-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Benthonella tenella</i> (Jeffreys, 1869)	SML	655	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Danilia tinei</i> (Calcara, 1839)	SML	538-548	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Discotectonica discus</i> (Philippi, 1844)	SML	538-548	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Emarginula adriatica</i> O. G. Costa, 1829		780	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Euspira fusca</i> (Blainville, 1825)	SML	671-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Galeodea echinophora</i> (Linnaeus, 1758)	x	412-451	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Nassarius lima</i> (Dillwin, 1817)	SML	538-548	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Putzeysia wiseri</i> (Calcara, 1842)	SML	528-535	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Ranella olearium</i> (Linnaeus, 1758)		423-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
Bivalvia			
<i>Abra longicallus</i> (Scacchi, 1834)	SML	513-704	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Asperarca nodulosa</i> (Müller, 1776)		464-1150	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Bathyarca pectunculoides</i> (Scacchi, 1834)	SML	649-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Bathyarca philippiana</i> (Nyst, 1848)		630-1150	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Cuspidaria cuspidata</i> (Olivi, 1792)		412-446	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Delectopecten vitreus</i> (Gmelin, 1791)		451-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Ennucula aegeensis</i> (Forbes, 1844)	SML	506-530	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Kelliella abyssicola</i> (Forbes, 1844)	SML	648-649	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Limatula subauriculata</i> (Montagu, 1808)	SML	525-649	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
<i>Notolimea crassa</i> (Forbes, 1844)	SML	644-655	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Parvamusium fenestratum</i> (Forbes, 1844)	SML	530	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Pseudamusium sulcatum</i> (O. F. Müller, 1776)	NWI	538-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Spondylus gussonii</i> Costa O. G., 1829		513-813	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Yoldiella lucida</i> (Loven, 1846)	SML	644-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Yoldiella philippiana</i> (Nyst, 1845)	SML	530	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Scaphopoda			
<i>Antalis agilis</i> Sars M., 1872	SML	649	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Cephalopoda			
<i>Ancistroteuthis lichtensteinii</i> (Férussac, 1835)	SML	774-1102	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Brachiotheuthis riisei</i> (Steenstrup, 1882)	SML	629-1102	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Chirotheuthis veranii</i> (Férussac, 1835)	SML	772	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Onychoteuthis banksii</i> (Leach, 1817)	SML	765-796	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Eledone moschata</i> (Lamarck, 1798)	SML	300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Heteroteuthis dispar</i> (Rüppell, 1844)	SML	536-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Illex coindetii</i> (Verany, 1839)	SML	300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Loligo forbesii</i> Steenstrup, 1856	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Octopus salutii</i> Verany, 1839	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Pteroctopus tetracirrhus</i> (Delle Chiaje, 1830)	SML	300-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Rondeletiola minor</i> (Naef, 1912)	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Rossia macrosoma</i> (Delle Chiaje, 1830)	SML	300-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Scaevargus uniccirrhus</i> (Delle Chiaje, 1841)	SML	300-680	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Sepietta oweniana</i> (D'Orbigny, 1841)	SML	300-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck, 1798)	SML	310-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Todaropsis eblanae</i> (Ball, 1841)	SML	300-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
ANNELIDA			
Polychaeta			
<i>Dasybranchus caducus</i> (Grube, 1846)		404-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Eunice norvegica</i> (Linnaeus, 1767)		451-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Filograna implexa</i> Berkeley, 1828		630-807	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Filigranula gracilis</i> Langerhans, 1884		497-807	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Filigranula stellata</i> (Southward, 1936)		630-678	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Harmothoe vesiculosa</i> Ditlevsen, 1917	NWI	538-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hesionidae</i> sp.	SML	765-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hyalopomatus madreporae</i> Sanfilippo, 2009		513	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Janita fimbriata</i> (Delle Chiaje, 1822)	SML	671-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Leiochrides</i> sp.	SML	538-638	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Leocrates atlanticus</i> (McIntosh, 1885)	SML	691-704	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lumbrineridae</i> sp.		412-446	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	SML	528-530	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lumbrineris</i> sp.	SML	538-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Maldanidae</i> sp.		423-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Metavermilia multicristata</i> (Philippi, 1844)		497-807	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Nephtys</i> cfr. <i>paradoxa</i> Malm, 1874	NWI	528-530	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Nephtys hystricis</i> McIntosh, 1900		412-451	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Nothria conchylega</i> (M. Sars, 1835)	SML	744-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Owenidae</i> sp.	SML	513	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Phalacrostemma</i> sp.	NWI	765-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Pholoë</i> sp.	SML	765-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Phyllodoce mucosa</i> Oersted, 1843	SML	513-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Serpula vermicularis</i> Linnaeus, 1767		497-665	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Subadyte</i> cfr. <i>pellucida</i> (Ehlers, 1864)	SML	513	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Terebellidae</i> sp.	SML	506	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Vermiliopsis eliasoni</i> Zibrowius, 1970		497-1146	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Vermiliopsis monodiscus</i> Zibrowius, 1968	SML	497-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
ARTROPODA (Subph. Crustacea)			
Ostracoda			
<i>Bairdia conformis</i> (Terquem, 1878)	SML	506-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Bythocypris obtusata</i> (Sars, 1866)	SML	506-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
Euphausiacea			
<i>Stylocheiron suhmii</i> G. O. Sars, 1883	SML	525-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Decapoda			
<i>Acantheephyra eximia</i> S. I. Smith, 1884	NWI	758-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Alpheus platydactylus</i> Coutière, 1897		538-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Risso, 1827)		500-678	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)		800-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Bathynectes maravigna</i> (Prestandrea, 1839)		627-767	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Chlorotocus crassicornis</i> (Costa, 1871)		404-446	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst, 1796)		412-446	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Ebalia nux</i> A. Milne Edwards, 1883	SML	464-779	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Geryon longipes</i> A. Milne-Edwards, 1882	SML	671-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Goneplax rhomboides</i> (Linnaeus, 1758)		454-457	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Macropipus tuberculatus</i> (Roux, 1830)		310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Monodaeus cfr. guinotae</i> Forest, 1976		530-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Monodaeus couchii</i> (Couch, 1851)		447-813	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Munida intermedia</i> A. Milne Edwards & Bouvier, 1899	SML	447-528	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Munida tenuimana</i> G. O. Sars, 1872		750-828	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	NWI	300-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Pandalina profunda</i> Holthuis, 1946		525-536	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)		300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Paromola cuvieri</i> (Risso, 1816)		547-648	Capezzuto <i>et al.</i> , 2012
<i>Plesionika acanthonotus</i> (S. I. Smith, 1882)	SML	630-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Plesionika heterocarpus</i> (A. Costa, 1871)	SML	300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Plesionika martia</i> (A. Milne Edwards, 1883)	SML	500-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Polychaetes typhlops</i> Heller, 1862	SML	280-1150	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Rochinia rissoana</i> (Roux, 1828)		538-548	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)	SML	715-774	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
BRYOZOA			
Cyclostomatida			
<i>Anguisia verrucosa</i> Jullien, 1882	NWI	506-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Crisiidae</i> sp.	SML	506-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Idmidronea</i> sp.1	SML	513-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Tervia barrieri</i> Rosso, 1998	NWI	513-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Ctenostomatida			
<i>Aetea sica</i> (Couch, 1844)	SML	506	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Cheilostomatida			
<i>Copidozoum exiguum</i> (Barroso, 1920)		513-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Herentia hyndmanni</i> (Johnston, 1847)	SML	506-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Puellina p. pseudoradiata</i> Harmelin & Aristegui 1988	SML	747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Puellina pedunculata</i> Gautier, 1956	SML	528	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Reteporella sparteli</i> (Calvet, 1906)	SML	513-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Schizomavella fischeri</i> (Jullien, 1882)	NWI	513-528	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Schizoporella neptuni</i> (Jullien, 1882)		513	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Scrupocellaria delilii</i> (Audouin, 1826)	SML	513-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Setosella folini</i> Jullien, 1882	NWI	513-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Setosella vulnerata</i> (Busk, 1860)	SML	513-528	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Setosellina capriensis</i> (Waters, 1926)	SML	513-655	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Smittina crystallina</i> (Norman, 1867)		513-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Tessaradoma boreale</i> (Busk, 1860)	SML	506-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Undetermined Ctenostome	SML	513-747	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
BRACHIOPODA			
<i>Gryphus vitreus</i> (Born, 1778)	SML	497-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Megerlia truncata</i> (Linnaeus, 1767)		464-528	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
CHAETOGNATHA			
<i>Flaccisagitta hexaptera</i> d'Orbigny, 1836	SML	525-536	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
ECHINODERMATA			
Asteroidea			
<i>Ceramaster grenadensis</i>		550-700	Carlier <i>et al.</i> , 2009

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
<i>Odontaster mediterraneus</i> Marenzeller, 1891	NWI	671-786	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Ophiuroidea			
<i>Amphiura filiformis</i> (O. F. Muller, 1776)	SML	497-548	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Amphiura chiajei</i>		404-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
Echinoidea			
<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i> Mortensen, 1913	NWI	671-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Echinus acutus</i> Lamarck, 1816	SML	671-790	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Echinus melo</i> Lamarck, 1816	NWI	671-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Cidaris cidaris</i> (Linnaeus, 1758)		464-1150	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
Holothuroidea			
<i>Mesothuria intestinalis</i> (Asc. Rathke, 1867)	NWI	671-679	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Molpadia musculus</i> Risso, 1826		423-467	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2013
<i>Parastichopus regalis</i> (Cuvier, 1817)		408-424	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
PISCES			
Chondrichthyes			
<i>Centrophorus granulosus</i> (Schneider, 1810)	SML	792-805	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758		500-678	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)		500-767	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)		653-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)		500-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810		300-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	SML	792-805	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Leucoraja circularis</i> (Couch, 1838)	SML	500-653	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Leucoraja fullonica</i> (Linnaeus, 1758)	SML	529-599	D'Onghia <i>et al.</i> , 2012
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)		455	D'Onghia <i>et al.</i> , 2012
<i>Pteroplatytrigon violacea</i> (Bonaparte, 1832)	SML	418-532	D'Onghia <i>et al.</i> , 2012
Osteichthyes			
<i>Antonogadus megalokynodon</i>		340-549	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Arctozenus risso</i> (Bonaparte, 1840)		780	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Argentina sphyraena</i> Linnaeus, 1758	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Arnoglossus rueppelii</i> (Cocco, 1844)	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Aulopus filamentosus</i> (Bloch, 1792)	SML	444-477	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Bathypterois dubius</i> Vaillant, 1888		1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Benthocometes robustus</i> (Goode & Bean, 1886)		464-678	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)	SML	644-653	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Caelorinchus caelorhincus</i> (Risso, 1810)		300-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Capros aper</i> (Linnaeus, 1758)	SML	300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Chlorophthalmus agassizii</i> Bonaparte, 1840	SML	300-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)		300-805	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	SML	487-553	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Epigonus</i> Rafinesque, 1810		739	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Gadiculus argenteus</i> Guichenot, 1850	SML	300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Gaidropsarus biscayensis</i> (Collet, 1890)	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)		300-678	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hoplostethus mediterraneus</i> Cuvier, 1829		500-800	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Hymenocephalus italicus</i> Giglioli, 1884		300-678	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lepidion lepidion</i> (Risso, 1810)		1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)	SML	310-536	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lepidorhombus boscii</i> (Risso, 1810)	SML	300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lophius budegassa</i> Spinola, 1807	SML	300-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)	SML	310-324	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	SML	300-653	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1826)	SML	300-636	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Molva dipterygia</i> (Pennant, 1784)	SML	310-636	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Mora moro</i> (Risso, 1810)		500-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Nettastoma melanurum</i> Rafinesque, 1810	SML	497-760	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Nezumia sclerorhynchus</i> (Valenciennes, 1838)		500-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Notacanthus bonaparte</i> Risso, 1840		800-1100	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	SML	487-553	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)		300-805	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider, 1801)		449-635	D'Onghia <i>et al.</i> , 2012
<i>Ruvettus pretiosus</i> Cocco, 1833	SML	792-805	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Sudis hyalina</i> Rafinesque, 1810	SML	774	D'Onghia <i>et al.</i> , 2011
<i>Trachyrincus scabrus</i> (Rafinesque, 1810)	SML	500-561	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Trigla lyra</i> Linnaeus, 1758	SML	300-380	Mastrototaro <i>et al.</i> , 2010
<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758		418	D'Onghia <i>et al.</i> , 2012



Fig. 2.3.3.1.A – Colonia del madreporario *Lophelia pertusa* campionata presso la provincia a coralli di Santa Maria di Leuca.



Fig. 2.3.3.1.B – Colonia del madreporario *Madrepora oculata* con sclerite solitario di *Desmophyllum dianthus* campionati presso la provincia a coralli di Santa Maria di Leuca.

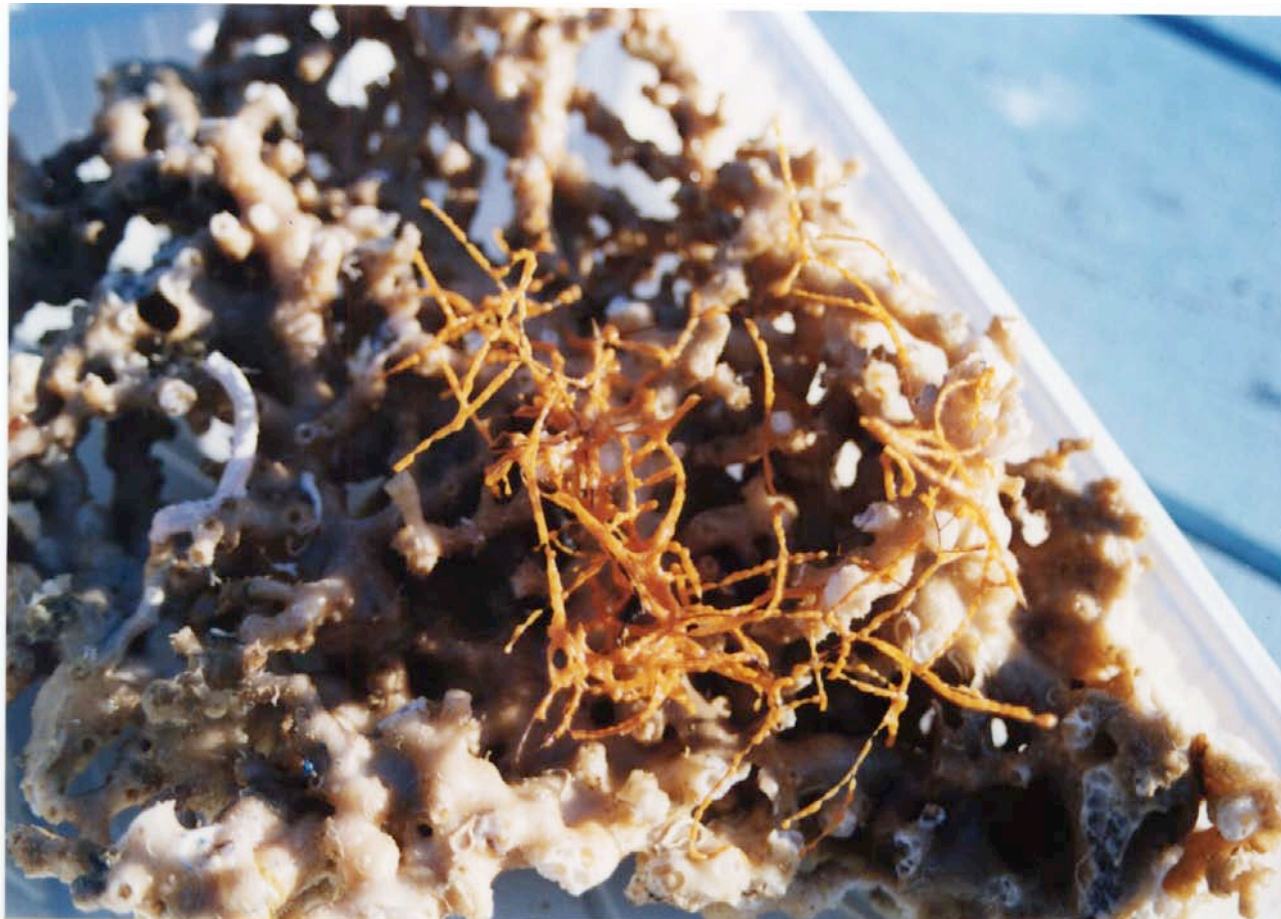


Fig. 2.3.3.1.C – Colonia dell'antipatario *Leiopathes glaberrima* (corallo nero).

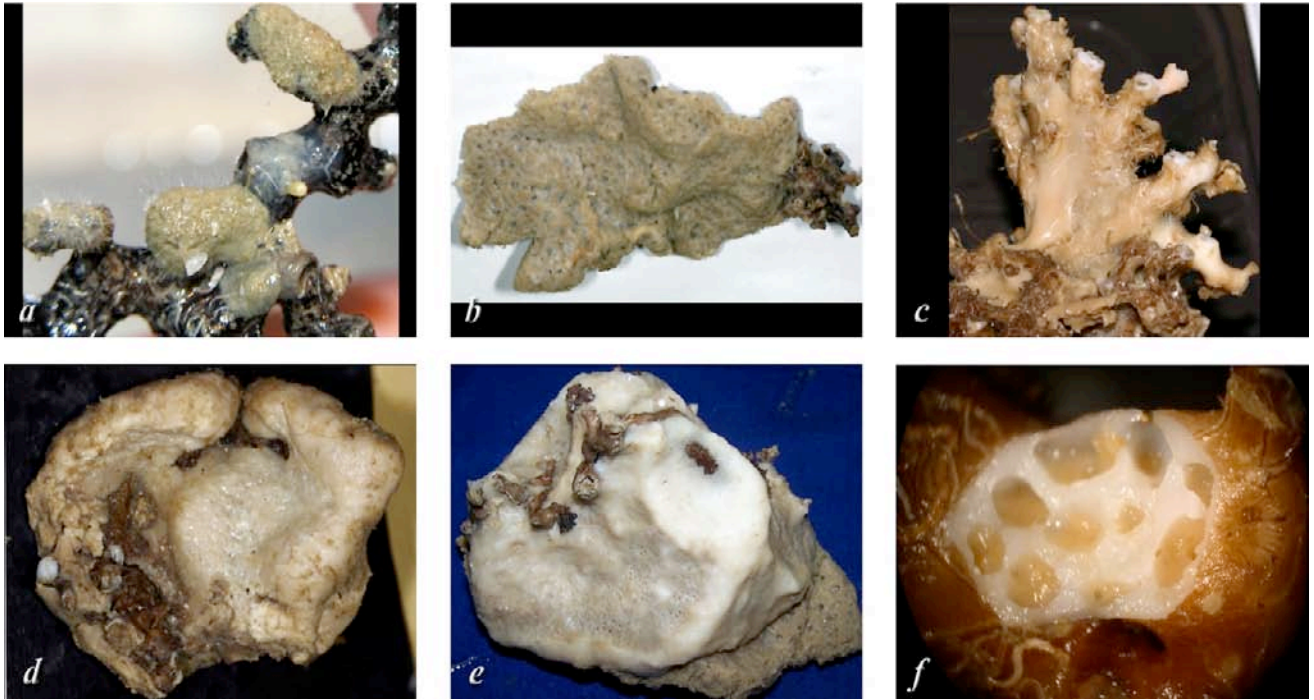


Fig. 2.3.3.1.D – Poriferi associati alle colonie di coralli di acque fredde campionati nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca; **a**: *Spongosorites* sp.; **b**: *Poecillastra compressa*; **c**: *Thrombus abyssi*; **d**: *Pachastrella monilifera*; **e**: *Erylus papulifer*, **f**: *Spiroxya levispira* (da Mastrototaro *et al.*, 2010).

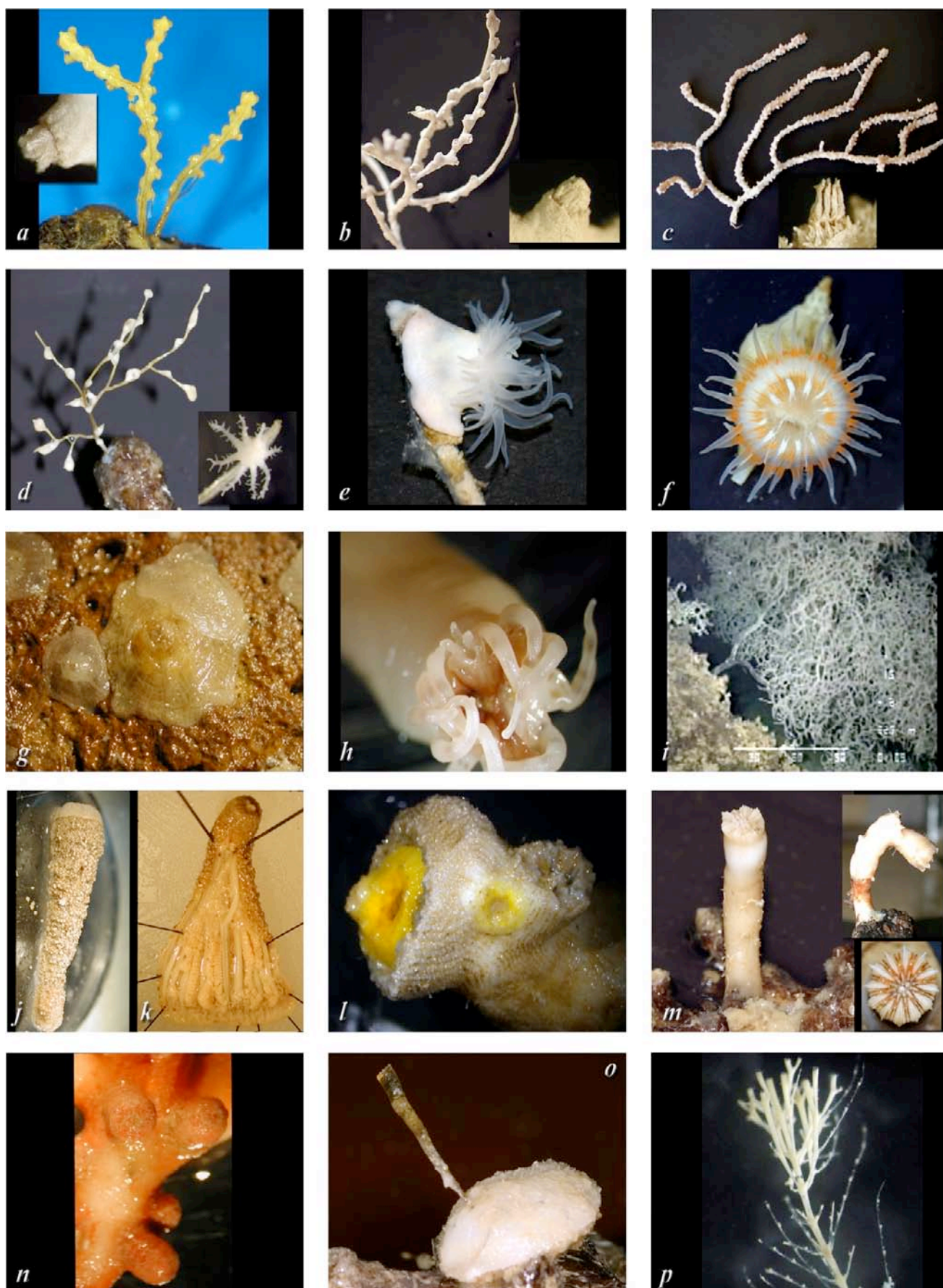


Fig. 2.3.3.1.E – Cnidari associati alle colonie di coralli di acque fredde campionati nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca; **a**: *Bebryce mollis*; **b**: *Swiftia pallida*; **c**: *Paramuricea macrospina*; **d**: *Dendrobrachia fallax*; **e**: *Amphianthus dorhni*; **f**: *Sargatia elegans*; **g**: *Kadophellia bathyalis*; **h**: *Peachia cylindrica*; **i**: *Leiopathes glaberrima*; **j e k**: Actiniaria; **l**: *Dendrophyllia cornigera*; **m**: *Caryophyllia calveri*; **n**: *Epizoanthus* sp.; **o**: *Nausithoe* sp.; **p**: *Nemertesia antennina* (da Mastrototaro *et al.*, 2010).

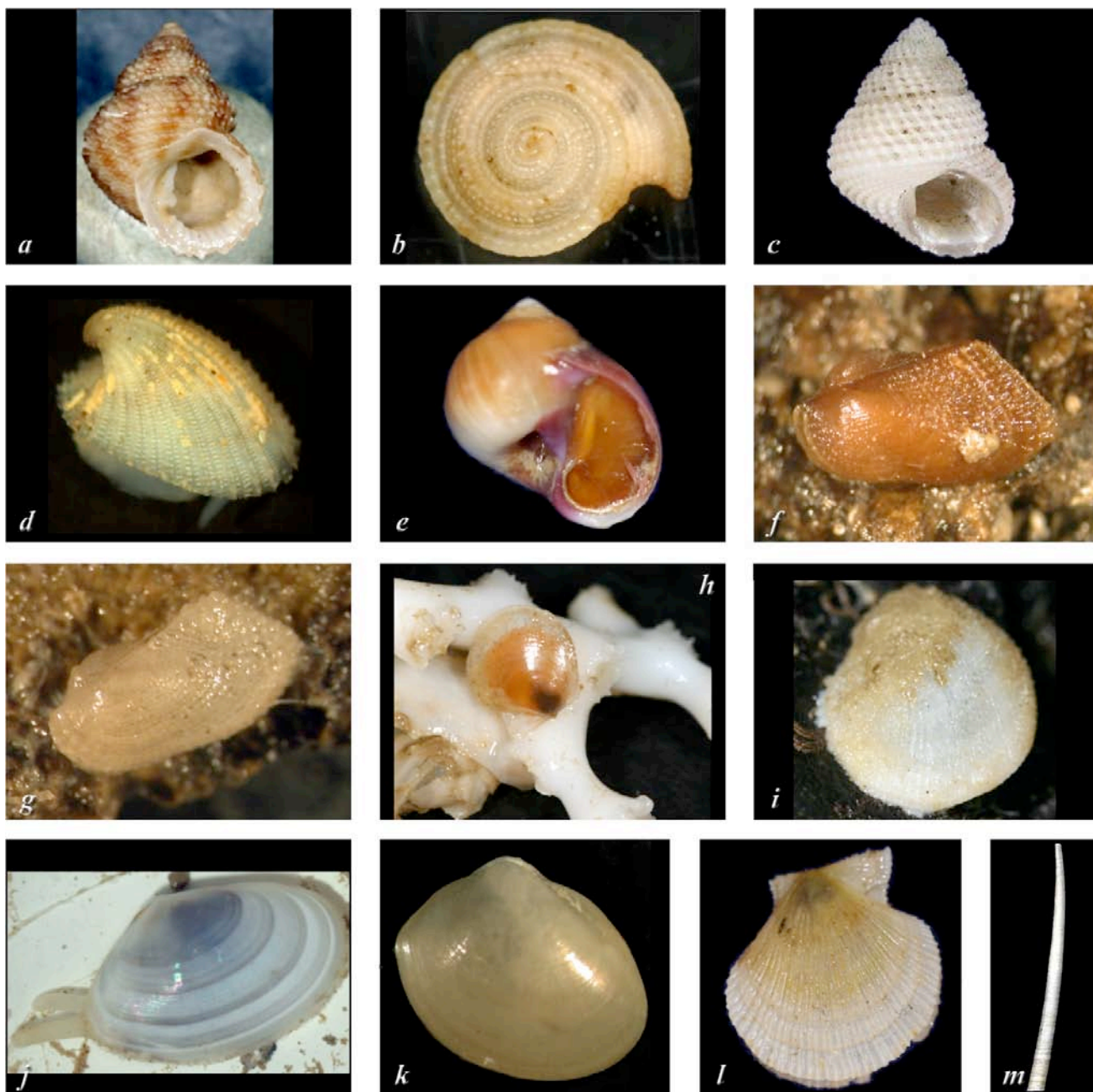


Fig. 2.3.3.1.F – Molluschi associati alle colonie di coralli di acque fredde campionati nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca; **a**: *Danilia tinei*; **b**: *Discotectonica discus*; **c**: *Putzeysia wiseri*; **d**: *Emarginula adriatica*; **e**: *Euspira fusca*; **f**: *Asperarca nodulosa*; **g**: *Bathyarca philippiana*; **h**: *Delectopecten vitreus*; **i**: *Spondylus gussonii*; **j**: *Abra longicallus*; **k**: *Ennucula aegeensis*; **l**: *Pseudamussium sulcatum*; **m**: *Antalis agilis* (da Mastrototaro *et al.*, 2010).



Fig. 2.3.3.1.G – Anellidi e crostacei associati alle colonie di coralli di acque fredde campionati nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca; **a**: *Eunice norvegica*; **b**: *Metavermilia multicristata*; **c**: *Vermiliopsis monodiscus*; **d**: *Serpula vermicularis*; **e**: *Vermiliopsis eliasoni*; **f**: *Phalacrostemma* sp. in dettaglio paletta dell'opercolo e seta paratoracica; **g**: *Stylocheiron suhmii*; **h**: *Alpheus platydactylus*; **i**: *Bathynectes maravigna*; **j**: *Ebalia nux*; **k**: *Munida* spp.; **l**: *Rochinia rissoana*; **m**: *Pandalina profunda*; **n**: *Plesionika acanthonotus*; **o**: *Plesionika martia* (da Mastrototaro *et al.*, 2010).



Fig. 2.3.3.1.H – Briozoi, brachiopodi, chetognati, echinodermi e pesci associati alle colonie di coralli di acque fredde campionati nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca; **a**: *Scrupocellaria delilii*; **b**: *Schizoporella neptuni*; **c**: *Herentia hyndmanni*; **d**: *Tervia barrieri*; **e**: *Gryphus vitreus*; **f**: *Megerlia truncata*; **g**: *Flaccisagitta hexaptera*; **h**: *Odontaster mediterraneus*; **i**: *Brissopsis atlantica mediterranea*; **j**: *Echinus melo*; **k**: *Echinus acutus*; **l**: *Cidaris cidaris*; **m**: *C. cidaris* vicino alle colonie di coralli; **n**: *Amphiura filiformis*; **o**: *Helicolenus dactylopterus* vicino alle colonie di coralli; **p**: gruppo di *Pagellus bogaraveo* nei pressi dei banchi a coralli (da Mastrototaro *et al.*, 2010).

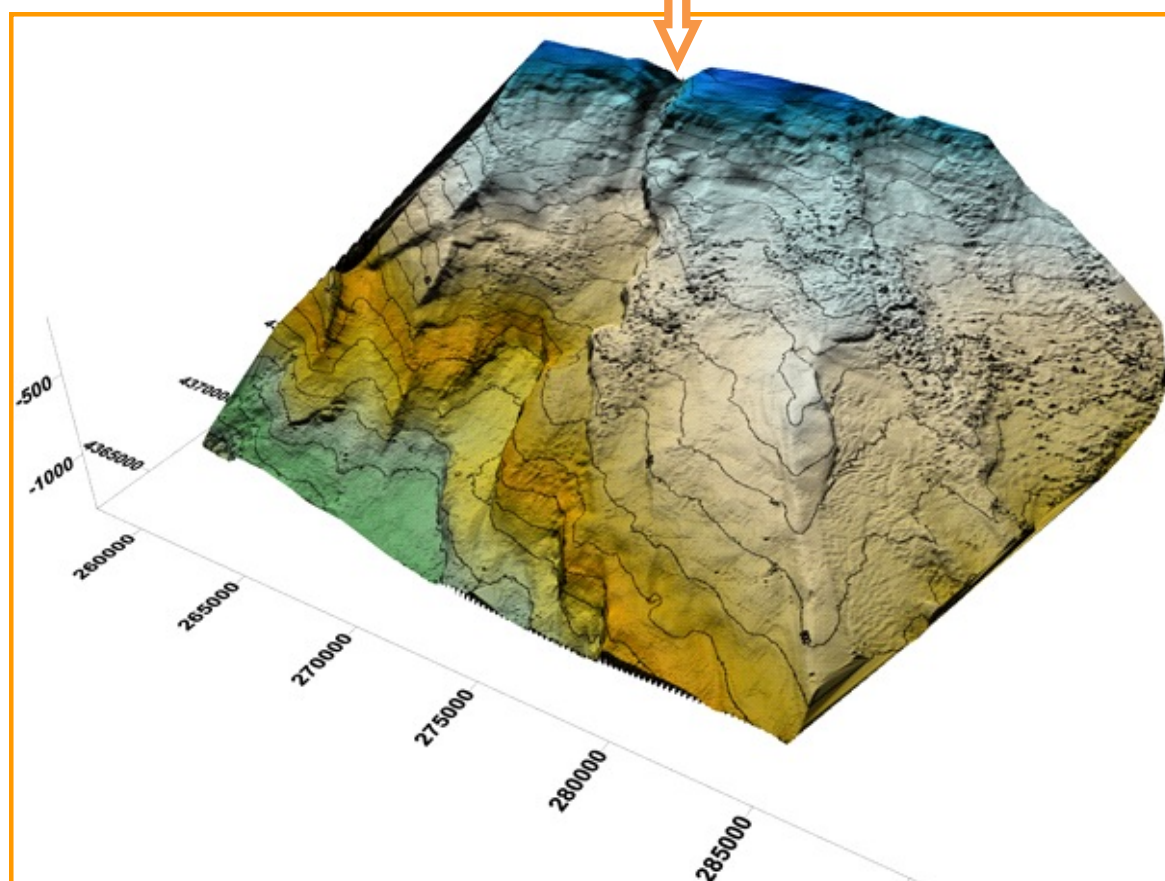
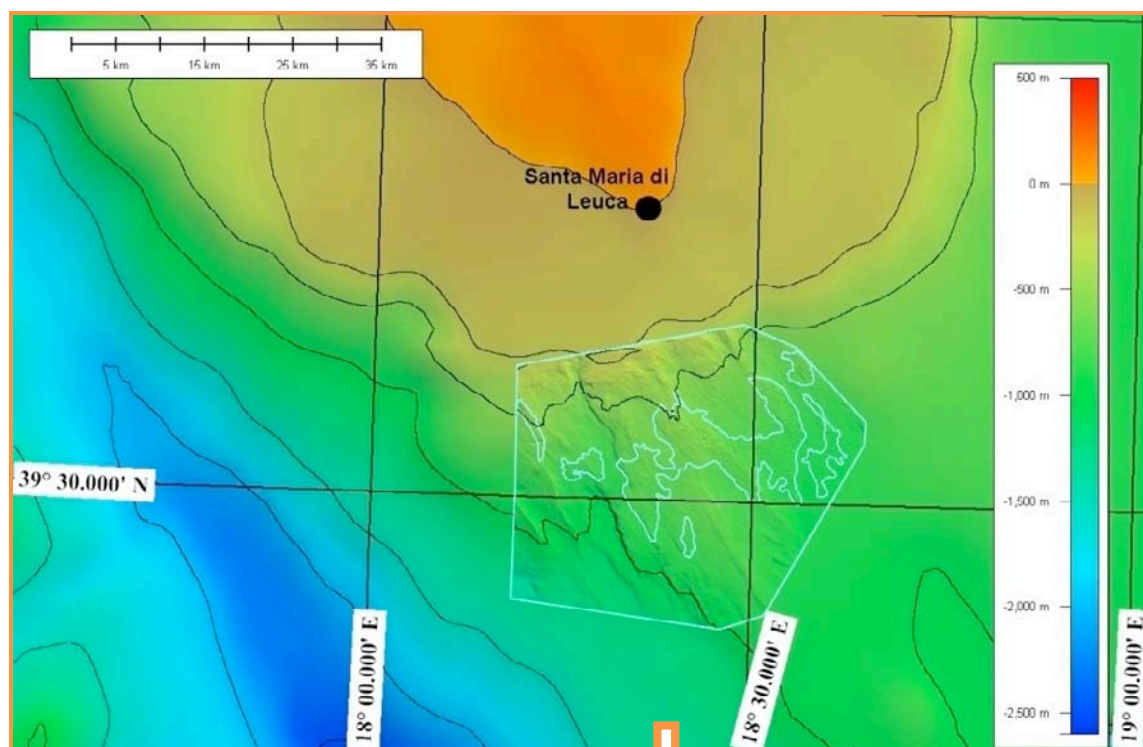


Fig. 2.3.3.1.I – Mappa dell'area a coralli di Santa Maria di Leuca, creata con l'uso di *Side-Scan Sonar* e *MultiBeam Echo Sounder* (da Savini & Corselli, 2010).

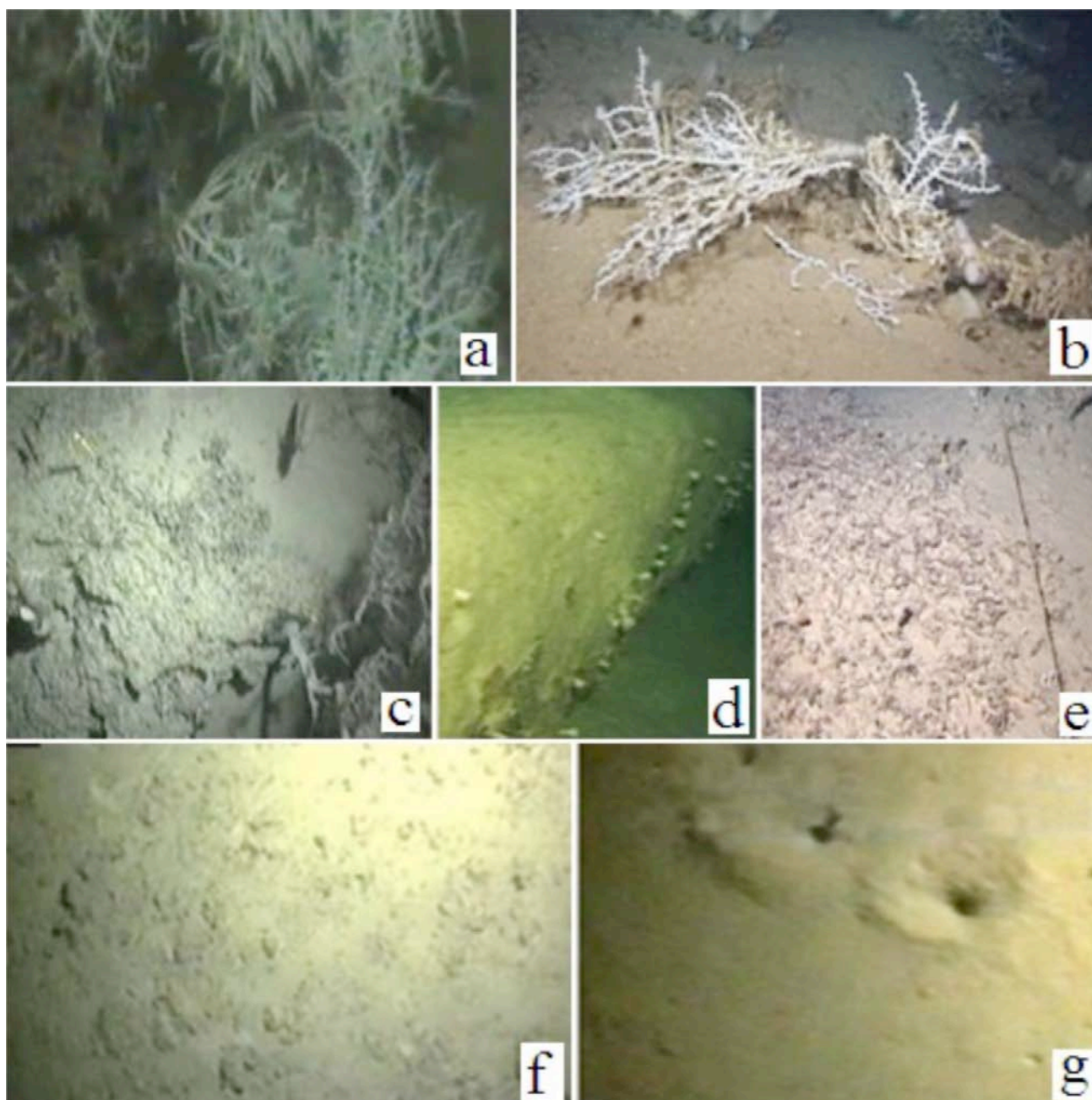


Fig. 2.3.3.1.L – Macrohabitat identificati mediante analisi visiva durante il Progetto APLABES, nell'area a coralli di Santa Maria di Leuca; **a**: Coral Framework (CF); **b**: Loose Coral Framework (LCF); **c**: Coral Framework and Hardground (CF/H); **d**: Hardgrounds crusts and boulders (H); **e**: Coral Rubble (CR); **f**: Buried Rubble (BR); **g**: Bioturbated fine-grained Sediment (BS) (da Vertino *et al.*, 2010).

2.3.3.2 Comunità a coralli di acque fredde del Canyon di Bari

Un totale di 111 *taxa* (32 Porifera, 6 Cnidaria, 3 Mollusca, 16 Anellida, 1 Echiuroidea, 5 Crustacea, 21 Bryozoa, 6 Echinodermiata, 8 Chondrichthyes e 13 Osteichthyes) sono stati identificati ad oggi nell'area a coralli di acque fredde del Canyon di Bari. Di tali *taxa*, 90 sono prettamente bentonici mentre i restanti 21 sono tipicamente bentopelagici (Tab. 2.3.3.2.a). La maggior parte delle specie bentoniche è stata campionata mediante bennate effettuate sia direttamente sulle pareti rocciose del canyon sia sui fondali presenti alla base del canyon stesso. La maggior parte delle specie bentoniche risulta associata alle colonie di coralli di acque fredde (soprattutto *Madrepora oculata*) (Fig. 2.3.3.2.A) o all'hardground roccioso presente lungo le pareti del canyon (Fig. 2.3.3.2.B). Le specie bentopelagiche, essenzialmente pesci ossei, pesci cartilaginei, molluschi cefalopodi e crostacei decapodi sono stati identificati mediante video-registrazioni subaquee effettuate con l'utilizzo del Lander MEMO, nonché campionati mediante palangaro di profondità. Delle 111 specie segnalate, 53 risultano essere nuove segnalazioni per il Canyon di Bari e, di queste, 4 nuove segnalazioni per i mari italiani, 25 per il Mare Adriatico e 5 per il Mare Adriatico meridionale. Delle 53 nuove segnalazioni registrate per il Canyon di Bari, 46 sono state effettuate grazie agli studi realizzati dal Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", 7 nuove segnalazioni, invece, sono state effettuate da altri autori (Bo *et al.*, 2012; Sanfilippo *et al.*, 2013).

L'80% delle specie di poriferi identificate risulta associato ai substrati rocciosi sui quali, insieme ai briozoi e agli anellidi policheti, formano un fitto e diversificato layer incrostante. Tra le specie massive risultano più abbondanti le demosponge *Pachastrella monilifera* e *Poecillastra compressa* (Fig. 2.3.3.2.C), mentre tra le specie endofitiche la demospongia *Syphonoditctyon infestum*. Per quanto riguarda le nuove segnalazioni, *Cerbaris curvispiculifer* rappresenta un nuovo rinvenimento per i mari italiani, mentre le specie *Jaspis incrustans*, *Clathria (Microciona) gradalis*, *Eurypon cinctum*, *E. topsenti*, *E. viride*, *Plocamionida tylostata*, *Biemna tenuisigma*, *B. parthenopea*, *Desmacella inornata*, *Hamacantha (Hamacantha) implicans*, *H. (H.) johnsoni*, *Sceptrella insignis*, *Phakellia robusta*, *Bubaris subtyla*, *Hymerhabdia oxytrunca* e *Hexadella pruvoti* rappresentano nuovi rinvenimenti per il Mare Adriatico mentre, infine, *Prosuberites longispinus*, *Axinella pumila*, *Hymerhabdia typica*, *Haliclona (Gellius) flagellifera* e *S. infestum* risultano nuove segnalazioni per l'Adriatico meridionale.

Per quanto concerne i briozoi, sono state identificate in tutto 19 specie (3 Cyclostomata e 16 Cheilostomata). Si tratta principalmente di specie incrostanti che ricoprono sia le colonie morte di coralli sia il substrato roccioso. In particolare, le specie *Smittoidea* cf. *ophidiana* e *S. linearis* sono state ritrovate soltanto sui rami di colonie morte di *M. oculata* mentre *Crisia tenella longinodata*, *Aetea truncata*, *Scrupocellaria delilii*, *Smittina crystallina*, *Stephanotheca watersi*, *Stephanotheca arrogata* e *Herentia hyndmanni* sono state ritrovate soltanto sui substrati rocciosi. Tra le specie erette sono state identificate *Crisia ramosa*, *C. tenella* e *Scrupocellaria delilii* (Fig. 2.3.3.2.D). *Crisia tenella longinodata* e *Stephanotheca watersi* risultano nuove segnalazioni per i mari italiani, *Puellina (Glabrilaria) pedunculata*, *Puellina (Cribrilaria) venusta*, *Smittina cristallina*, *Smittoidea* cf. *ophidiana*, *Hippomenella mucronelliformis*, *Stephanotheca arrogata* e *Turbicellepora coronopus* nuove segnalazioni per l'Adriatico mentre *Entalophoroecia deflexa*, *Crisia ramosa*, *Aetea truncata*, *Gragarinidra gregaria*, *Scrupocellaria delilii*, *Puellina (Cribrilaria) radiata*, *Schizomavella discoidea*, *Schizomavella linearis*, *Escharina vulgaris* e *Herentia hyndmanni* nuove segnalazioni per il Canyon di Bari.

Per quanto concerne gli anellidi policheti, a parte *Eunice norvegica*, eunicide di grosse dimensioni associato come epibionte alle colonie vive di *M. oculata*, le restanti specie rinvenute appartengono

alla famiglia Serpulidae, tra cui *Serpula vermicularis*, *Serpula concharum*, *Vermiliopsis monodiscus*, *Metavermilia multicristata*, *Filigrana gracilis*, *Janita fimbriata*, *Placostegus tridentatus*, *Hyalopomatus madreporae*, *Filigrana implexa* e *Filigrana* sp. 1 (Fig. 2.3.3.2.D).

Per quanto concerne i crostacei decapodi è stata a tutt'oggi documentata soltanto la presenza del grosso Homolidae *Paromola cuvieri*: un granchio di grosse dimensioni catturato con il palangaro di fondale e video registrato mediante il lander MEMO. Anche la componente a molluschi è ancora molto scarsa e a tutt'oggi sono stati ritrovati soltanto i bivalvi *Delectopecten vitreus* e *Pholadidea loscombiana*, nonché il cefalopode *Todarodes sagittatus*, pescato con il palangaro di fondale (Fig. 2.3.3.2.E). Per la classe degli Echinodermata, sui substrati incoerenti presenti alla base del canyon è stata ritrovata un'abbondante popolazione dell'ofiura *Amphiura filiformis*, mentre sui substrati rocciosi l'ofiura *Ophiothrix quinquemaculata* (Fig. 2.3.3.2.C) e l'echinoide *Gracilechinus acutus*.

Per quanto riguarda i pesci cartilaginei (Chondrichthyes) sono state osservate 8 specie (*Centrophorus granulosus*, *Etmopterus spinax*, *Galeus melastomus*, *Dalatias licha*, *Hexanchus griseus*, *Chimaera monstrosa*, *Pteroplatytrygon violacea* e *Scyliorhinus canicula*) mentre per i pesci ossei (Osteichthyes) 13 specie (*Conger conger*, *Gaidropsarus granti*, *Hoplostetys mediterraneus*, *Micromesistius poutassou*, *Molva dypterygia*, *Merluccius merluccius*, *Phycis blennoides*, *Lepidopus caudatus*, *Polyprion americanus*, *Pagellus bogaraveo*, *Scorpaena elongata* e *Helicolenus dactylopterus*) (Fig. 2.3.3.2.E).

Tab. 2.3.3.2.a – Lista delle specie campionate durante le differenti campagne di ricerca effettuate nella provincia a coralli del Canyon di Bari. Per ciascuna specie è indicato se si tratta di un nuovo rinvenimento per l'area del Canyon di Bari (BC), Mar Adriatico meridionale (SAS), Mar Adriatico (AS) o per i mari italiani in generale (IS), oltre al range batimetrico ed ai riferimenti bibliografici.

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
PORIFERA			
Homoscleromorpha			
<i>Plakortis simplex</i> Schulze, 1880		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
Demospongiae			
<i>Antho (Antho) involvens</i> (Schmidt, 1864)		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Axinella pumila</i> Babic, 1922	SAS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Biemma parthenopea</i> Pulitzer-Fonali, 1978	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Biemna cf. tenuisigma</i> Pulitzer-Finali, 1978	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Bubaris subtyla</i> Pulitzer-Finali, 1983	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Bubaris vermiculata</i> (Bowerbank, 1866)		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Bubaris</i> sp.1 <i>sensu</i> Vacelet, 1969		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Bubaris</i> sp.2		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Cerbaris curvispiculifer</i> (Carter, 1880)	IS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Clathria (Microciona) gradalis</i> Topsent, 1925	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Desmacella inornata</i> (Bowerbank, 1866)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Eurypon cinctum</i> Sarà, 1960	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Eurypon topsenti</i> Pulitzer-Finali, 1983	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Eurypon viride</i> (Topsent, 1889)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Haliclona</i> sp.	BC	380-500	Bo <i>et al.</i> , 2012
<i>Haliclona (Gellius) flagellifera</i> (Ridley & Dendy, 1886)	SAS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hamacantha (Hamacantha) implicans</i> Lundbeck, 1902	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hamacantha johnsoni</i> (Bowerbank, 1864)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hexadella</i> sp. Topsent, 1896		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Hexadella pruvoti</i> Topsent, 1896	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hymerhabdia oxytrunca</i> Topsent, 1904	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hymerhabdia typica</i> Topsent, 1892	SAS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Jaspis incrustans</i> (Topsent, 1890)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Phakellia robusta</i> Bowerbank, 1866	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Plocamionida tylotata</i> Brøndsted, 1932	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Poecillastra compressa</i> (Bowerbank, 1866)		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Prosuberites longispinus</i> Topsent, 1893	SAS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Rhizaxinella pyrifer</i> (Delle Chiaje, 1828)		276-664	Freiwald <i>et al.</i> , 2009
<i>Sceptrella insignis</i> (Topsent, 1892)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Syphonodictyon infestum</i> (Johnson, 1889)	SAS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
CNIDARIA			
Actiniaria			
<i>Peachia</i> sp.		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
Scleractinia			
<i>Dendrophyllia cornigera</i> (Lamarck, 1816)		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Desmophyllum dianthus</i> (Esper, 1794)		276-664	Freiwald <i>et al.</i> , 2009
<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Madrepora oculata</i> Linnaeus, 1758		280-551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Stenocyathus vermiformis</i> (Pourtales, 1868)		276-664	Freiwald <i>et al.</i> , 2009
ECHIURA			
<i>Bonellia viridis</i> Rolando, 1821	BC	380-500	Bo <i>et al.</i> , 2012
MOLLUSCA			
Bivalvia			
<i>Delectopecten vitreus</i> (Gmelin, 1791)		280-475	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Pholadidea loscombiana</i> Turton, 1819		276-664	Freiwald <i>et al.</i> , 2009
Cephalopoda			
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck, 1798)	BC	608	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
ANNELIDA			
Polychaeta			
<i>Bathyvermilia eliasoni</i> (Zibrowius, 1970)	BC	573-640	Sanfilippo <i>et al.</i> , 2013
<i>Bispira</i> sp. Krøyer, 1856		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Eunice norvegica</i> (Linnaeus, 1767)		280-551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Filogranula gracilis</i> (Langerhans, 1884)		277-551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Filograna implexa</i> Berkeley, 1835		280-551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Filograna</i> sp. 1	BC	357-640	Sanfilippo <i>et al.</i> , 2013
<i>Filograna</i> sp.2	IS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hyalopomatus madreporae</i> Sanfilippo, 2009	AS	551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Janita fimbriata</i> (Delle Chiaje, 1822)		277-551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Metavermilia multicristata</i> (Philippi, 1844)		277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Parasabella</i> sp.		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Placostegus tridentatus</i>		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Serpula concharum</i> Langherans, 1880	AS	277	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Serpula vermicularis</i> Linnaeus, 1767		277-551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Vermiliopsis</i> sp.		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Vermiliopsis monodiscus</i> Zibrowius, 1968		277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
ARTHROPODA (Subph. Crustacea)			
Decapoda			
<i>Bathynectes maravigna</i> (Prestandrea, 1839)		382-479	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Munida</i> sp.	BC	380-500	Bo <i>et al.</i> , 2012
<i>Munida tenuimana</i> Sars, 1872		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Paromola cuvieri</i> (Risso, 1816)		338	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Plesionika martia</i> Milne Edwards, 1883		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
BRYOZOA			
Cyclostomatida			
<i>Entalophoroecia deflexa</i> (Couch, 1842)	BC	277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Crisia ramosa</i> Harmer, 1891	BC	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Crisia tenella</i> Calvet, 1906, <i>longinodata</i> Rosso, 1989	IS	277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas, 1766)		276-664	Freiwald <i>et al.</i> , 2009
Ctenostomatida			
<i>Aetea truncata</i> (Landsboroug, 1852)	BC	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Escharina vulgaris</i> (Moll, 1803)	BC	277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Gragarinidra gregaria</i> (Heller, 1867)	BC	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Herentia hyndmanni</i> (Johnston, 1847)	BC	277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hippomenella mucronelliformis</i> (Waters, 1899)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Puellina (Glabrilaria) pedunculata</i> Gautier, 1956	AS	277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Puellina (Cribrilaria) venusta</i> (Canu & Bassler, 1925)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Puellina radiata</i> (Moll, 1803)	BC	277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Schizomavella discoidea</i> (Busk, 1859)	BC	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Schizomavella linearis</i> (Hassall, 1841)	BC	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Scrupocellaria delilii</i> (Audouin, 1826)	BC	280-551	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Smittoidea</i> cf. <i>ophidiana</i> (Waters, 1879)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Smittina cervicornis</i> (Pallas, 1766)	BC	306	Sanfilippo <i>et al.</i> , 2013
<i>Smittina crystallina</i> (Norman, 1867)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Stephanotheca arrogata</i> (Waters, 1879)	AS	277-280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Stephanotheca watersi</i> Reverter, Souto & Fernandez, 2012	IS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Turbicellepora coronopus</i> (Wood, 1844)	AS	280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
ECHINODERMATA			
Asteroidea			
<i>Peltaster placenta</i> (Müller & Troschel, 1842)		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
Ophiuroidea			
<i>Amphiura filiformis</i>		308-770	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Ophiothrix quinquemaculata</i> (Delle Chiaje, 1828)		280	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
Echinoidea			
<i>Cidaris cidaris</i> (Linnaeus, 1758)		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Gracilechinus acutus</i> de Lamarck, 1816		325	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Echinus melo</i> Lamarck, 1816		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014

<i>Taxa</i>	Nuovi rinvenimenti	Profondità	Referenze
CHONDROICHTHYES			
<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch & Schneider, 1801)		612-787	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758	BC	608	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)		443	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)		492-787	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810		338-612	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)		443-787	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte, 1832)	BC	338-608	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	BC	376	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
OSTEICHTHYES			
<i>Aulopus filamentosus</i> (Bloch, 1792)	BC	380-500	Bo <i>et al.</i> , 2012
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)		338-788	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Gaidropsarus granti</i> (Regan, 1903)		382-479	Angeletti <i>et al.</i> , 2014
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)		338-787	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Hoplostethus mediterraneus</i> Cuvier, 1829		577	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)		443-577	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)		338-612	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827)	BC	376-492	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Molva dypterygia</i> (Pennant, 1784)	BC	612	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)		443-787	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)		338-612	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider, 1801)		378-577	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted
<i>Scorpaena elongata</i> Cadenat, 1943	BC	338	D'Onghia <i>et al.</i> , submitted



Fig. 2.3.3.2.A – Colonia di *Madrepora oculata* campionata sulle pareti del Canyon di Bari.

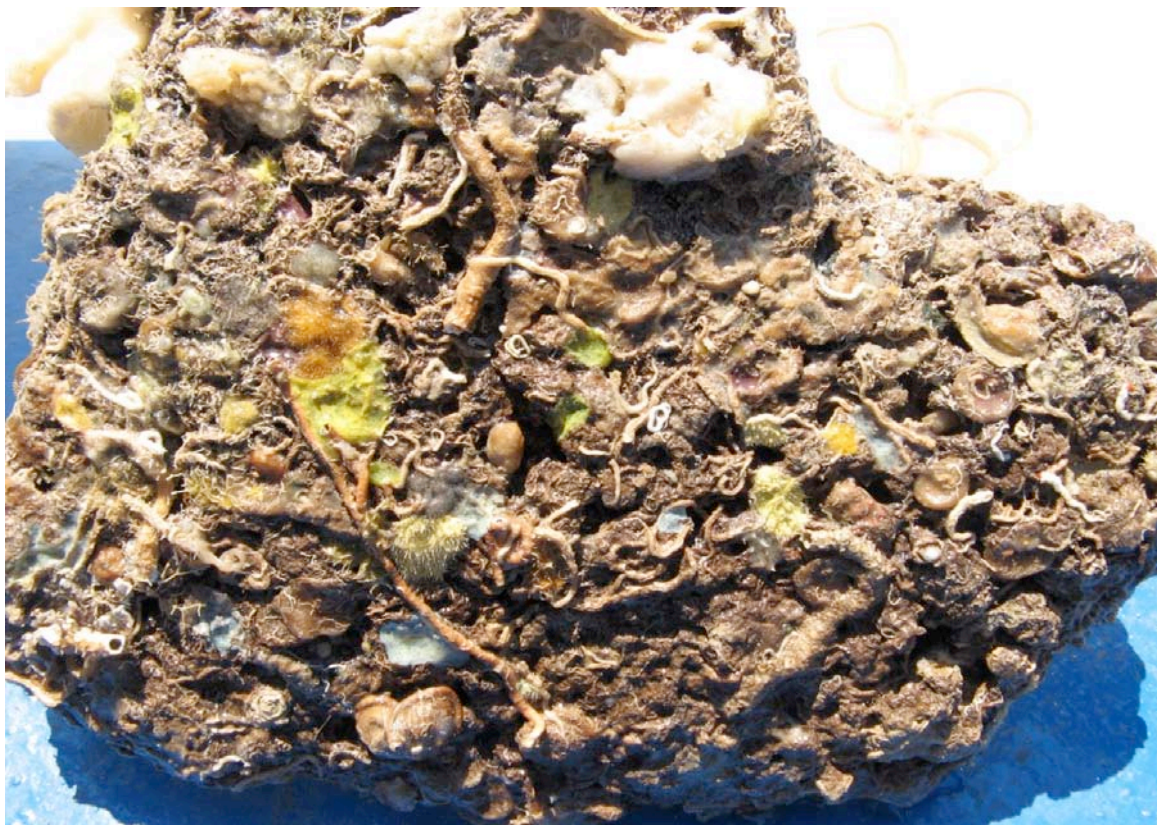


Fig. 2.3.3.2.B – Campione di hardground roccioso prelevato sulla parete del Canyon di Bari, completamente ricoperto da specie incrostanti, tra cui poriferi, briozoi e anellidi.



Fig. 2.3.3.2.C – Esempari di *Ophiothrix quinquemaculata* (Echinodermata) e colonia di *Poecillastra compressa* (Porifera) campionate nella comunità a coralli profondi presente nel Canyon di Bari.

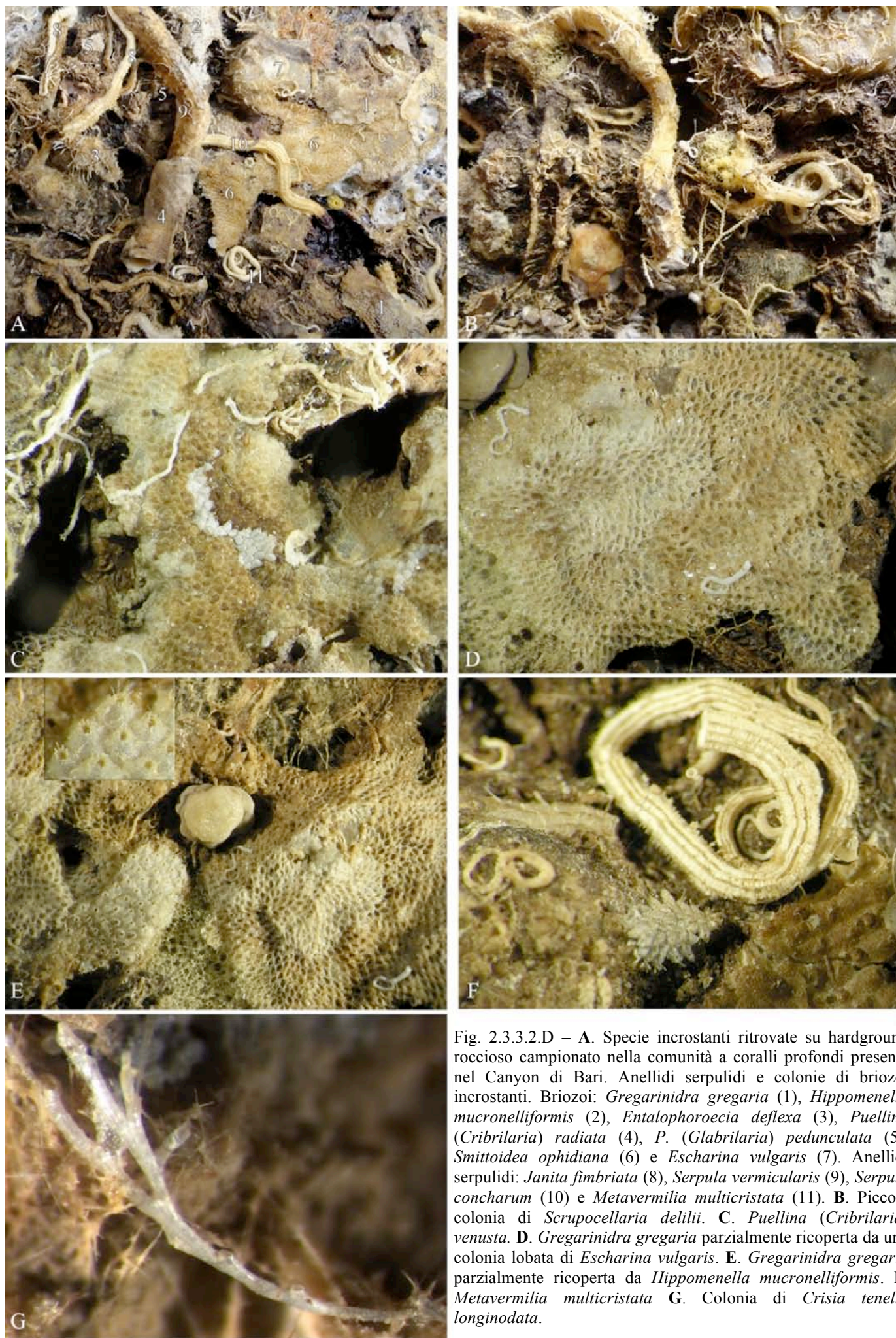


Fig. 2.3.3.2.D – A. Specie incrostanti ritrovate su hardground roccioso campionato nella comunità a coralli profondi presente nel Canyon di Bari. Anellidi serpulidi e colonie di briozoi incrostanti. Briozoi: *Gregarinidra gregaria* (1), *Hippomenella mucronelliformis* (2), *Entalophoroecia deflexa* (3), *Puellina* (*Cribrilaria*) *radiata* (4), *P. (Glabrilaria) pedunculata* (5), *Smittoidea ophidiana* (6) e *Escharina vulgaris* (7). Anellidi serpulidi: *Janita fimbriata* (8), *Serpula vermicularis* (9), *Serpula concharum* (10) e *Metavermilia multicristata* (11). B. Piccola colonia di *Scrupocellaria delilii*. C. *Puellina* (*Cribrilaria*) *venusta*. D. *Gregarinidra gregaria* parzialmente ricoperta da una colonia lobata di *Escharina vulgaris*. E. *Gregarinidra gregaria* parzialmente ricoperta da *Hippomenella mucronelliformis*. F. *Metavermilia multicristata*. G. Colonia di *Crisia tenella longinodata*.



Fig. 2.3.3.2.E – Specie bentopelagiche catturate mediante palangaro di profondità o video registrate mediante il lander MEMO nella comunità a coralli profondi del Canyon di Bari: **A1.** *Todarodes sagittatus*; **A2.** *Pteroplatytrygon violacea*; **A3.** *Chimaera monstrosa*; **A4.** *Molva dypterygia*; **B1.** *Dalatias licha*; **B2.** *Pagellus bogaraveo*; **B3.** *Helicolenus dactylopterus*.

PHYLUM CNIDARIA

Desmophyllum dianthus Esper, 1794



Foto: F. Mastrototaro

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

▪ **DESCRIZIONE**

Sclerattinia solitaria, con grandi polipi e setti primari sporgenti. Dimensioni e morfologia di questa specie sono molto variabili. Segnalato fino a profondità di circa 2500 m, *D. dianthus* è uno dei coralli più comuni in acque profonde, ampiamente distribuito anche in Mediterraneo. Qui sono stati rinvenuti esemplari viventi a sud della Spagna, nella regione di Marsiglia e al largo del Capo di Santa Maria di Leuca in Puglia. La specie è di solito associata alle colonie di *Lophelia pertusa* e

Madrepora oculata, tuttavia può anche colonizzare altri substrati duri, sia naturali come scogliere e piccole rocce, che artificiali come cavi sottomarini ecc. La morfologia è piuttosto irregolare, in quanto il polipo presenta forma a V se osservato lateralmente e approssimativamente ellittica se visto dall'alto. Studi di età e taglia indicano che nonostante le piccole dimensioni (diametro massimo che non supera i 15 cm), gli esemplari di questa specie possono vivere per più di cento anni.



Foto: F. Mastrototaro

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

▪ **DESCRIZIONE**

Sclerattinia di acque profonde, con una vasta distribuzione geografica. È infatti segnalata in tutto il Nord Atlantico, nel Golfo del Messico e Mar dei Caraibi, lungo le coste di Africa Occidentale e Brasile. La specie è stata rinvenuta anche nell'Oceano Pacifico, Indiano e nel Sud della Nuova Zelanda. Le segnalazioni si riferiscono spesso a esemplari morti o sub-fossili, da cui si ritiene che la distribuzione di esemplari viventi possa essere sovrastimata. In Mediterraneo *L. pertusa* è presente in alcune aree, ma anche qui si tratta perlopiù di resti sub-fossili, mentre gli esemplari viventi sono estremamente rari. Alcuni di questi sono stati segnalati a largo di Capo S. Maria di Leuca in Puglia, a profondità comprese fra 425 e 1100 m.



Foto: F. Mastrototaro

▪ **REGIME DI PROTEZIONE**

Appendice 2 della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES). “Specie il cui commercio è regolamentato per evitare sfruttamenti incompatibili con la loro sopravvivenza”.

▪ **DESCRIZIONE**

Diffusa nel Nord Atlantico, principalmente lungo la costa norvegese, ma presente anche ad est fra le Azzorre e il Golfo di Guinea e ad ovest fra la Georgia e la costa brasiliana, così come negli oceani Indiano e Pacifico. È diffusa anche in Mediterraneo, anche se qui gran parte delle segnalazioni si riferisce a resti sub- fossili. La presenza di colonie viventi di *M. oculata* è confermata solo per le seguenti aree: Stretto di Gibilterra, Mare di Alboran, costa francese di Banyuls e Marsiglia, Golfo di Genova, Corsica, Sardegna e nord della Sicilia, nonché Capo di Santa Maria di Leuca in Puglia. In Mediterraneo sono state rinvenute colonie viventi a profondità comprese fra 200 e 1100 m. In Atlantico, il range batimetrico è leggermente più ampio e compreso fra 80 e 1500 m. La specie contribuisce alla costruzione di scogliere coralline di acque profonde insieme ad altre specie di coralli.

2.4 CONCLUSIONI

2.4.1 Habitat mediolitorale-infralitorale superiore: biocostruzioni a *Sabellaria*

Lungo la costa prospiciente l'abitato di Torre Mileto le biocostruzioni edificate dall'anellide Polichete *Sabellaria spinulosa* risultano ben sviluppate e continue e solo occasionalmente appaiono come formazioni isolate (l'affioramento più significativo quello cioè prospiciente il promontorio ricopre un'area di circa 30 m²). Qui, alla quota batimetrica di 1,5 m, le biocostruzioni si presentano sottoforma di strutture cospicue ("cuscini" di circa 3x1,5 m), con un'altezza media dal fondo di circa 20 cm. In particolar modo in corrispondenza della torre è stata misurata una struttura estesa per circa 30 m². In quest'area le biocostruzioni a *Sabellaria* occupano complessivamente una superficie di circa 10 mila m².

Più in generale, lungo la costa garganica, *Sabellaria* si estende con una distribuzione a patch la cui percentuale di copertura se calcolata sull'intera area di studio (circa 340.000 m² – quella compresa tra Torre Mileto e Foce Capotale) risulta all'incirca pari al 27%.

Le formazioni organogene si elevano dal substrato roccioso per poi estendersi su substrato mobile dalla profondità di -20 cm fino a circa 3 m di profondità (circa 50 m dalla linea di costa). Presentano spessore variabile tra 5/6 cm nel limite superiore del ritrovamento, raggiungendo un'altezza massima di 20 cm a circa 1,5 m di profondità (20 m dalla costa), per poi riassottigliarsi a pochi centimetri verso il limite inferiore di distribuzione. La scogliera alterna periodi di degradazione invernale-primaverile a periodi di intensa e rapida crescita tra l'estate e l'autunno.

La scogliera risulta costituita per circa il 20% da tubi del Polichete, per il 50% da sedimento e per il 30% da vuoti. Questi dati stanno a indicare un buon consolidamento del sedimento e quindi la formazione di nuovi substrati potenzialmente utili per la colonizzazione da parte di altri organismi del benthos. Circostanza questa confermata dalle analisi biologiche effettuate nel corso del presente studio. Uno degli aspetti relativi allo studio delle biocostruzioni a *Sabellaria* pugliesi, infatti, riguarda il ruolo funzionale che tali strutture organogene rivestono nel promuovere, su scala locale, la biodiversità di ambiente costiero. Lo studio è stato condotto mediante analisi comparativa dei parametri strutturali della comunità biologica insediata in corrispondenza delle concrezioni sabbiose a *Sabellaria* con quelli dei popolamenti che colonizzano i substrati duri e mobili circostanti. Oltre ad apparire evidenti i notevoli valori di abbondanza registrati sul substrato a *Sabellaria* in tutte le stagioni, è stata evidenziata una notevole diversità nella composizione tassonomica fra biocostruzione e roccia, con solo il 27,6% di *taxa* in comune. La presenza di ben 20 *taxa* è risultata esclusiva della biocostruzione.

Il ritrovamento di frammenti di scogliera di *Sabellaria* sulle spiagge a levante della biocostruzione ha messo in evidenza il contributo operato dalle biocostruzioni ad un ripascimento naturale delle spiagge. L'analisi granulometrica e morfologica ha poi confermato una generale tendenza all'avanzamento delle spiagge sottoflutto. Qui, infatti, vi è un aumento della granulometria media della sabbia, una diminuzione della classazione del sedimento e la presenza di morfologie quali i tomboli. L'analisi specifica della composizione delle sabbie, prelevate lungo i diversi transetti esaminati, ha consentito, inoltre, di rilevare, sempre nelle spiagge sottoflutto, la presenza di particolari particelle di sedimento aggregate e cioè clasti di calcite polimineralici costituiti principalmente di carbonati in associazione con altri minerali quali quarzo e, in minor misura, feldspati. La composizione degli aggregati risulta coerente con la generale composizione delle sabbie e ancor più delle biocostruzioni. Tali aggregati verosimilmente derivano dal parziale disfacimento dei tubi di *Sabellaria* con

cui condividono tipo e dimensione del sedimento. Il loro ritrovamento, aumentando la granulometria media del sedimento, indica un beneficio alla stabilizzazione delle spiagge sottoflutto da parte della scogliera. La presenza sulle spiagge e sui fondali di frammenti delle biocostruzioni suggerisce che il sedimento intrappolato dalle biocostruzioni viene restituito alle spiagge durante le fasi di abrasione della scogliera stessa. Facendo un rapido calcolo, considerando cioè parametri quali estensione e patchiness delle biocostruzioni, unitamente ad altezza e area di ricoprimento dei tubi, si può supporre che, nell'area indagata, le biocostruzioni a *S. spinulosa* rappresentano un serbatoio di circa 5000/5500 m³ di sedimenti che, a cadenza anche stagionale (in genere in inverno) tornano disponibili per l'ambiente circostante (Tab. 2.4.1.a).

Le biocostruzioni contribuiscono alla stabilizzazione e accrescimento delle spiagge anche mediante un'azione puramente meccanica formando cioè substrato duro e compatto, invece di quello mobile naturalmente presente in loco, che trattiene i sedimenti e smorza l'azione del moto ondoso. L'aumento delle dimensioni medie della granulometria unitamente ad un incremento del valore della resistenza al taglio delle sabbie dovuto alla maggiore coesione operata dagli aggregati e quindi dalla stessa scogliera sui fondali, garantisce una maggiore conservazione del sedimento che partecipa alla dinamica costiera del tratto esaminato. I dati sulla tendenza evolutiva delle spiagge sono coerenti con quelli derivanti dal confronto sulle linee di riva storiche realizzati per la redazione del Piano Regionale delle Coste.

Tab 2.4.1.a – Tabella per il calcolo della quantità di sedimento intrappolato e quindi rilasciato dal reef (dall'area totale è stata ricavata la sola percentuale interessata dal reef e da quest'ultima quella interessata dal sedimento, il valore ottenuto è stato poi moltiplicato per l'altezza media dei tubi).

Area totale Reef importanti	83686 m ²
Patchiness 60%	50212 m ²
% sedimento nel reef 55%	27617 m ²
Spessore medio reef (0,20 m)	5500 m ³

Le biocostruzioni a *S. spinulosa* presenti presso l'area di Torre Mileto in base alle loro caratteristiche fisiche (altezza, estensione e patchiness), biologiche (densità e indici di biodiversità) e temporali (persistenza) e coerentemente con le indicazioni dell'OSPAR possono essere classificate come una SCOGLIERA sensu Direttiva Habitatat (codice 1170) di media/alta significatività.

Considerata la rarità dei ritrovamenti della biocostruzione a *Sabellaria* in Puglia e in Italia, indice di una specifica e rara occorrenza di parametri ambientali, le caratteristiche fisiche dell'ambiente circostante che, nello specifico tratto interessato dal ritrovamento più significativo del reef, risulta ancora libero da forti antropizzazioni sulla costa e off-shore, le caratteristiche biologiche della barriera oggetto di studio e lo stretto rapporto che la lega all'ambiente circostante, unitamente alla mancanza di vincoli sovraordinati nel tratto di costa interessato (PRC, PAI; Rete Natura 2000, ecc.) si suggerisce di inserire questa particolare associazione all'interno dei siti meritevoli di protezione allo scopo di mettere in atto misure di conservazione che consentano uno sviluppo turistico e socioeconomico compatibile con la persistenza nel tempo della scogliera.

2.4.2 Habitat Subtidale Superficiale: il coralligeno tra 10 e 30 m di profondità

Sono state censite nel complesso 97 specie di Alghe e 611 specie di Invertebrati. Il confronto tra il popolamento del coralligeno pugliese e quello di altre aree mediterranee evidenzia:

- 1) Elevata ricchezza specifica del popolamento pugliese; per i siti mediterranei dove sono stati effettuati studi analoghi sono riportati i seguenti valori di ricchezza di specie: 544 specie di Invertebrati per il coralligeno di Banyuls (Laubier, 1966); 682 per il coralligeno di Marsiglia (Hong, 1980); 497 per le isole Medes (Ros *et al.*, 1984). I valori di ricchezza specifica osservati nel corso della presente indagine, appaiono pertanto di dimensioni simili a quelli riscontrati nelle più ricche e diversificate formazioni coralligene del Mediterraneo.
- 2) Importanza, per ricchezza specifica, abbondanza, capacità di realizzare facies e più in generale per il ruolo strutturante e dinamico, della componente animale tra gli organismi del benthos. Tra i gruppi tassonomici descritti nel corso della presente ricerca, i Molluschi (182 specie, pari al 30% del totale censito) appaiono il taxon più abbondante per valori di ricchezza specifica, seguiti da Poriferi (160 specie, 26%), Anellidi Policheti (91 specie, 15%) e Briozoi (69 specie, 11%). Tra gli altri gruppi più rappresentativi gli Echinodermi (30 specie), Crostacei Decapodi (29 specie), le Ascidie (28 specie) e gli Cnidari Antozoi (21 specie).
- 3) La composizione floro-faunistica diversificata tra i due versanti della costa pugliese, con facies diverse tra il versante adriatico – dove prevalgono Alghe, Poriferi e Briozoi – e quello ionico, dove assumono maggiore rilievo Madreporari e Poriferi. Inoltre, a conferma di quanto riportato dalla letteratura (Sarà, 1968), va sottolineato il fatto che mentre nel settore ionico, come nel resto del Mediterraneo le formazioni coralligene iniziano a partire da circa 20 m di profondità, il coralligeno dell'Adriatico pugliese inizia a quote batimetriche inferiori. Tale differenziazione contribuisce ad accrescere il valore naturalistico ed ecologico delle bioconcrezioni presenti lungo le coste pugliesi.
- 4) Lo stato di conservazione della comunità. Rispetto al passato, la cui documentazione comunque è largamente incompleta e frammentaria, risultano evidenti non tanto fenomeni di estinzione e sostituzione di specie quanto soprattutto modificazioni in rapporto alle abbondanze relative delle specie. Tali cambiamenti appaiono più evidenti nel settore adriatico rispetto allo Ionio. Lungo il versante occidentale della costa, infatti, soprattutto dove è maggiore l'attività di controllo anche per la presenza di aree soggette a regime di protezione, il popolamento del coralligeno appare caratterizzato da elevati valori di abbondanza e grandi dimensioni degli animali. Lungo la costa tarantina e lungo tutto il versante adriatico, la fauna ad Invertebrati bentonici e in particolare le grandi specie dello strato basale del coralligeno appare fortemente rarefatta e caratterizzata da ridotte dimensioni degli esemplari.
- 5) La presenza di un ampio contingente di specie d'importanza conservazionistica della fauna invertebrata bentonica, alcune delle quali rappresentate da popolazioni in buono stato di conservazione o in evidente ripristino.

2.4.3 Habitat profondi: Biocenosi dei Coralli Bianchi

Lo studio delle biocostruzioni a coralli di acque fredde lungo le coste pugliesi ha contribuito notevolmente ad incrementare le conoscenze relative alla biodiversità animale associata a tale habitat del piano batiale del Mediterraneo. Nel complesso, la presente attività di ricerca ha permesso di evidenziare che, ad oggi, sono stati segnalati 303 *taxa* animali (1 Foraminifera, 59 Porifera, 35 Cnidaria, 2 Sipuncula, 1 Echiura, 44 Mollusca, 26 Anellida, 29 Crustacea, 36 Bryozoa, 2 Brachiopoda, 1 Chaetognata, 13 Echinodermata, 12 Chondrichthyes e 42 Osteichthyes) (Tab. 2.4.3.a) direttamente o indirettamente associati alle biocostruzioni profonde a Coralli Bianchi. In particolare, il numero di specie finora segnalate nella comunità a coralli di Santa Maria di Leuca (SML) è pari a 257 (Tab. 2.3.3.1.a) mentre quello finora segnalato nel Canyon di Bari risulta essere pari a 111 (Tab. 2.3.3.2.a). Attualmente il numero di specie in comune tra le due aree di studio (Santa Maria di Leuca e Canyon di Bari) è di 54, indicando un'affinità delle due comunità di circa il 28%. Tale valore indica una certa differenza fra la comunità a coralli di Santa Maria di Leuca e quella presente all'interno del Canyon di Bari. Tale differenza, riconducibile al numero maggiore di specie segnalate presso il banco di Santa Maria di Leuca, è principalmente dovuta al maggior numero di esplorazioni condotte in questa area (Fig. 2.4.3.A). In ogni caso, entrambe le comunità costituiscono "hot-spot" di biodiversità meritevoli di misure di protezione e conservazione. Infatti, l'habitat a coralli profondi è riportato nella lista degli habitat prioritari del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) e rientra in differenti piani di gestione e conservazione che, oltre alla tutela della biodiversità, mirano al mantenimento dei servizi ecosistemici e all'utilizzo sostenibile delle risorse naturali promuovendo la cooperazione tra differenti paesi mediterranei.

Il contributo alla conoscenza della biodiversità associata ai banchi a Coralli Bianchi pugliesi fornita dal presente studio si concretizza mediante la segnalazione di ben 114 nuove specie per l'area di Santa Maria di Leuca (5 Porifera, 6 Cnidaria, 2 Sipuncula, 33 Mollusca, 13 Anellida, 11 Crustacea, 12 Bryozoa, 1 Brachiopoda, 1 Chaetognata, 2 Echinodermata, 5 Chondrichthyes e 23 Osteichthyes), 24 per l'area del Canyon di Bari (1 Porifera, 1 Echiura, 1 Mollusca, 2 Anellida, 1 Crustacea, 11 Bryozoa, 3 Chondrichthyes e 4 Osteichthyes), nonché 4 nuove segnalazioni per l'Adriatico meridionale (4 Porifera), 24 per l'intero Mar Adriatico (15 Porifera, 2 Anellida, 7 Bryozoa), 33 per il Mar Ionio Nord-occidentale (2 Porifera, 17 Cnidaria, 1 Mollusca, 3 Anellida, 2 Crustacea, 4 Bryozoa, 4 Echinodermata) e, infine, 4 nuove segnalazioni su scala nazionale, considerando tutti i mari italiani (1 Porifera, 1 Anellida, 2 Bryozoa) (Tab. 2.4.3.a). Si segnala che la quasi totalità (101) delle nuove segnalazioni riportate sono state effettuate nell'ambito di progetti di ricerca, nazionali ed internazionali, condotti dal Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Bari (Mastrototaro *et al.*, 2002; 2010; 2013; Tursi *et al.*, 2004; Longo *et al.*, 2007; Carlier *et al.*, 2009; D'Onghia *et al.*, 2010, 2011, 2012; Capezzuto *et al.*, 2012; Angeletti *et al.*, 2014).

Tab. 2.4.3.a – Lista delle specie rinvenute sui banchi a Coralli Bianchi presenti al largo del Capo di S. Maria di Leuca (SML) e nel Canyon di Bari (BC) con indicazione delle nuove segnalazioni per SML, BC, nonché per il Mar Adriatico meridionale (SAS), l'intero Mar Adriatico (AS), il Mar Ionio nord-occidentale e per i mari italiani in generale (IS).

<i>Taxa</i>	SML	BC	Nuove segnalazioni
FORAMINIFERA			
<i>Planopulvinulina dispersa</i> (Brady, 1884)	x		
PORIFERA			
Demospongiae			
<i>Antho (Antho) involvens</i> (Schmidt, 1864)		x	
<i>Axinella cannabina</i> (Esper, 1794)	x		
<i>Axinella pumila</i> Babic, 1922		x	SAS
<i>Biemma parthenopea</i> Pulitzer-Fonali, 1978		x	AS
<i>Biemna cf. tenuisigma</i> Pulitzer-Finali, 1978		x	AS
<i>Bubaris subtyla</i> Pulitzer-Finali, 1983		x	AS
<i>Bubaris vermiculata</i> (Bowerbank, 1866)		x	
<i>Bubaris</i> sp.1 <i>sensu</i> Vacelet, 1969		x	
<i>Bubaris</i> sp.2		x	
<i>Bubaris</i> sp.	x		
<i>Cerbaris curvispiculifer</i> (Carter, 1880)		x	IS
<i>Clathria (Microciona) gradalis</i> Topsent, 1925		x	AS
<i>Cliona</i> sp.	x		
<i>Crellastrina alecto</i> (Topsent, 1898)	x		
<i>Desmacella annexa</i> (Schmidt, 1870)	x		
<i>Desmacella inornata</i> (Bowerbank, 1866)	x	x	AS
<i>Erylus papulifer</i> Pulitzer-Finali, 1983	x		
<i>Eurypon cinctum</i> Sarà, 1960		x	AS
<i>Eurypon clavatum</i> (Bowerbank, 1866)	x		SML
<i>Eurypon topsenti</i> Pulitzer-Finali, 1983		x	AS
<i>Eurypon viride</i> (Topsent, 1889)		x	AS
<i>Geodia nodastrella</i> Carter, 1876	x		
<i>Haliclona</i> sp.		x	BC
<i>Haliclona (G.) flagellifer</i> (Ridley & Dendy, 1886)	x	x	SAS
<i>Hamacantha (H.) implicans</i> Lundbeck, 1902	x	x	AS
<i>Hamacantha (H.) johnsoni</i> (Bowerbank, 1864)	x	x	AS
<i>Hexadella</i> sp. Topsent, 1896		x	
<i>Hexadella dedritifera</i> Topsent, 1913	x		
<i>Hexadella pruvoti</i> Topsent, 1896		x	AS
<i>Hymedesmia (H.) mutabilis</i> (Topsent, 1904)	x		
<i>Hymerhabdia oxytrunca</i> Topsent, 1904		x	AS
<i>Hymerhabdia typica</i> Topsent, 1892		x	SAS
<i>Isops anceps</i> (Vosmaer, 1894)	x		
<i>Jaspis incrustans</i> (Topsent, 1890)	x	x	AS
<i>Leiodermatium cfr. lynceus</i> Schmidt, 1870	x		
<i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868	x	x	
<i>Pachastrissa pathologica</i> (Schmidt, 1868)	x		
<i>Phakellia robusta</i> Bowerbank, 1866		x	AS
<i>Plakina monolopha</i> Schulze, 1880	x		NWI
<i>Plakortis simplex</i> Schulze, 1880	x	x	
<i>Plocamionida ambigua</i> (Bowerbank, 1866)	x		NWI
<i>Plocamionida tylotata</i> Brøndsted, 1932		x	AS
<i>Plocamiopsis signata</i> Topsent, 1904	x		
<i>Poecillastra compressa</i> (Bowerbank, 1866)	x	x	
<i>Prosuberites longispinus</i> Topsent, 1893		x	SAS
<i>Rhizaxinella pyrifera</i> (Delle Chiaje, 1828)		x	
<i>Sceptrella insignis</i> (Topsent, 1892)	x	x	
<i>Siphonidium ramosum</i> (Schmidt, 1870)	x		
<i>Siphonodictyon infestum</i> (Johnson, 1889)	x	x	
<i>Spiroxya heteroclita</i> Topsent, 1896	x		
<i>Spiroxya levispira</i> (Topsent, 1898)	x		
<i>Spongosorites</i> sp.	x		SML
<i>Stoebea plicata</i> (Schmidt, 1868)	x		SML
<i>Suberites</i> sp. 1	x		SML

<i>Taxa</i>	SML	BC	Nuove segnalazioni
<i>Suberites</i> sp. 2	x		SML
<i>Thrombus abyssi</i> (Carter, 1873)	x		
<i>Timea chondrilloides</i> (Topsent, 1904)	x		
<i>Vulcanella</i> (V.) <i>gracilis</i> (Sollas, 1888)	x		
Hexactinellida			
<i>Tretodictyum</i> cfr. <i>tubulosum</i> Schulze, 1886	x		
CNIDIARIA			
Gorgonacea			
<i>Acanthogorgia hirsuta</i> Gray, 1857	x		
<i>Bebryce mollis</i> Philippi, 1842	x		NWI
<i>Callogorgia verticillata</i> (Pallas, 1766)	x		
<i>Dendrobrachia</i> cfr. <i>fallax</i> Brook, 1889	x		NWI
<i>Paramuricea macrospina</i> (von Koch, 1882)	x		NWI
<i>Swiftia pallida</i> Madsen, 1970	x		NWI
Pennatulacea			
<i>Kophobelemnion stelliferum</i> (Müller, 1776)	x		
<i>Protoptilum carpenteri</i> Kolliker, 1872	x		
Ceriantharia			
<i>Cerianthus</i> Delle Chiaje, 1830	x		
Antipatharia			
<i>Antipathes dichotoma</i> Pallas, 1766	x		NWI
<i>Leiopathes glaberrima</i> (Esper, 1792)	x		
Actiniaria			
Actiniaria species	x		NWI
<i>Amphianthus dohrni</i> (von Koch, 1878)	x		NWI
<i>Kadophellia bathyalis</i> Tur, 1991	x		NWI
<i>Sagartia troglodytes</i> (Prince in Johnston, 1847)	x		NWI
<i>Sagartia elegans</i> (Dalyell, 1848)	x		NWI
<i>Peachia</i> sp.		x	
<i>Peachia cylindrica</i> (Reid, 1848)	x		NWI
Scleractinia			
<i>Caryophyllia calveri</i> Duncan, 1873	x		NWI
<i>Dendrophyllia cornigera</i> (Lamarck, 1816)	x	x	
<i>Desmophyllum dianthus</i> (Esper, 1794)	x	x	
<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
<i>Madrepora oculata</i> Linnaeus, 1758	x	x	
<i>Stenocyathus vermiformis</i> (Pourtalès, 1868)	x	x	
Zoantharia			
<i>Epizoanthus</i> sp.	x		NWI
Scyphozoa			
<i>Nausithoe</i> sp.	x		SML
Hydrozoa			
<i>Acryptolaria conferta</i> (Allman, 1877)	x		NWI
<i>Clytia linearis</i> (Thornely, 1900)	x		SML
<i>Clytia</i> sp.	x		SML
<i>Halecium labrosum</i> Alder, 1859	x		NWI
<i>Hybocodon</i> cfr. <i>prolifer</i> (Agassiz, 1862)	x		SML
<i>Laodicea undulata</i> (Forbes & Goodsir, 1851)	x		SML
<i>Mitrocoma annae</i> Haeckel, 1864 ?	x		SML
<i>Nemertesia antennina</i> (Linnaeus, 1758)	x		NWI
<i>Nemertesia ramosa</i> (Lamarck, 1816)	x		NWI
SIPUNCULA			
<i>Apionsoma murinae bilobatae</i> (Curter, 1969)	x		SML
<i>Aspidosiphon muelleri</i> ** Diesing, 1851	x		SML
MOLLUSCA			
Gastropoda			
<i>Alvania cimicoides</i> (Forbes, 1844)	x		SML
<i>Aporrhais serresianus</i> (Michaud, 1828)	x		
<i>Benthonella tenella</i> (Jeffreys, 1869)	x		SML
<i>Danilia tinei</i> (Calcara, 1839)	x		SML
<i>Discotectonica discus</i> (Philippi, 1844)	x		SML

<i>Taxa</i>	SML	BC	Nuove segnalazioni
<i>Emarginula adriatica</i> O. G. Costa, 1829	x		
<i>Euspira fusca</i> (Blainville, 1825)	x		SML
<i>Galeodea echinophora</i> (Linnaeus, 1758)	x		
<i>Nassarius lima</i> (Dillwin, 1817)	x		SML
<i>Putzeysia wiseri</i> (Calcara, 1842)	x		SML
<i>Ranella olearium</i> (Linnaeus, 1758)	x		
Bivalvia			
<i>Abra longicallus</i> (Scacchi, 1834)	x		SML
<i>Asperarca nodulosa</i> (Müller, 1776)	x		
<i>Bathyarca pectunculoides</i> (Scacchi, 1834)	x		SML
<i>Bathyarca philippiana</i> (Nyst, 1848)	x		
<i>Cuspidaria cuspidata</i> (Olivi, 1792)	x		
<i>Delectopecten vitreus</i> (Gmelin, 1791)	x	x	
<i>Ennucula aegeensis</i> (Forbes, 1844)	x		SML
<i>Kelliella abyssicola</i> (Forbes, 1844)	x		SML
<i>Limatula subauriculata</i> (Montagu, 1808)	x		SML
<i>Notolimea crassa</i> (Forbes, 1844)	x		SML
<i>Parvamussium fenestratum</i> (Forbes, 1844)	x		SML
<i>Pholadidea loscombiana</i> Turton, 1819		x	
<i>Pseudamussium sulcatum</i> (O. F. Müller, 1776)	x		NWI
<i>Spondylus gussonii</i> Costa O. G., 1829	x		
<i>Yoldiella lucida</i> (Loven, 1846)	x		SML
<i>Yoldiella philippiana</i> (Nyst, 1845)	x		SML
Scaphopoda			
<i>Antalis agilis</i> Sars M., 1872	x		SML
Cephalopoda			
<i>Ancistroteuthis lichtensteinii</i> (Férussac, 1835)	x		SML
<i>Brachioteuthis riisei</i> (Steenstrup, 1882)	x		SML
<i>Chiroteuthis veranii</i> (Férussac, 1835)	x		SML
<i>Onychoteuthis banksii</i> (Leach, 1817)	x		SML
<i>Eledone moschata</i> (Lamarck, 1798)	x		SML
<i>Heteroteuthis dispar</i> (Rüppell, 1844)	x		SML
<i>Illex coindetii</i> (Verany, 1839)	x		SML
<i>Loligo forbesii</i> Steenstrup, 1856	x		SML
<i>Octopus salutii</i> Verany, 1839	x		SML
<i>Pteroctopus tetracirrhus</i> (Delle Chiaje, 1830)	x		SML
<i>Rondeletiola minor</i> (Naef, 1912)	x		SML
<i>Rossia macrosoma</i> (Delle Chiaje, 1830)	x		SML
<i>Scaevargus uniccirrhus</i> (Delle Chiaje, 1841)	x		SML
<i>Sepietta oweniana</i> (D'Orbigny, 1841)	x		SML
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck, 1798)	x	x	SLM/BC
<i>Todaropsis eblanae</i> (Ball, 1841)	x		SML
ANNELIDA			
Polychaeta			
<i>Bathyvermilia eliasoni</i> (Zibrowius, 1970)		x	BC
<i>Bispira</i> sp. Krøyer, 1856		x	
<i>Dasybranchus caducus</i> (Grube, 1846)	x		
<i>Eunice norvegica</i> (Linnaeus, 1767)	x	x	
<i>Filograna</i> sp. Berkeley, 1835		x	BC
<i>Filograna</i> sp.1		x	IS
<i>Filograna implexa</i> Berkeley, 1828	x	x	
<i>Filogranula gracilis</i> Langerhans, 1884	x	x	
<i>Filogranula stellata</i> (Southward, 1936)	x		
<i>Harmothoe vesiculosa</i> Ditlevsen, 1917	x		NWI
<i>Hesionidae</i> sp.	x		SML
<i>Hyalopomatus madreporae</i> Sanfilippo, 2009	x	x	AS
<i>Janita fimbriata</i> (Delle Chiaje, 1822)	x	x	SML
<i>Leiochrides</i> sp.	x		SML
<i>Leocrates atlanticus</i> (McIntosh, 1885)	x		SML
<i>Lumbrineridae</i> sp.	x		
<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834	x		SML

<i>Taxa</i>	SML	BC	Nuove segnalazioni
<i>Lumbrineris</i> sp.	x		SML
Maldanidae sp.	x		
<i>Metavermilia multicristata</i> (Philippi, 1844)	x	x	
<i>Nephtys</i> cfr. <i>paradoxa</i> Malm, 1874	x		NWI
<i>Nephtys hystricis</i> McIntosh, 1900	x		
<i>Nothria conchylega</i> (M. Sars, 1835)	x		SML
Owenidae sp.	x		SML
<i>Phalacrostemma</i> sp.	x		NWI
<i>Parasabella</i> sp. Bush, 1905		x	
<i>Pholoë</i> sp.	x		SML
<i>Placostegus tridentatus</i>		x	
<i>Phyllodoce mucosa</i> Oersted, 1843	x		SML
<i>Serpula concharum</i> Langherans, 1880		x	AS
<i>Serpula vermicularis</i> Linnaeus, 1767	x	x	
<i>Subadyte</i> cfr. <i>pellucida</i> (Ehlers, 1864)	x		SML
<i>Terebellidae</i> sp.	x		SML
<i>Vermiliopsis</i> sp. Saint-Joseph, 1894		x	
<i>Vermiliopsis eliasoni</i> Zibrowius, 1970	x		
<i>Vermiliopsis monodiscus</i> Zibrowius, 1968	x	x	SML
ECHIURA			
<i>Bonellia viridis</i> Rolando, 1821		x	BC
ARTHROPODA (Subph. Crustacea)			
Ostracoda			
<i>Bairdia conformis</i> (Terquem, 1878)	x		SML
<i>Bythocypris obtusata</i> (Sars, 1866)	x		SML
Euphausiacea			
<i>Stylocheiron suhmii</i> G. O. Sars, 1883	x		SML
Decapoda			
<i>AcanthePHYRA eximia</i> S. I. Smith, 1884	x		NWI
<i>Alpheus platydactylus</i> Coutière, 1897	x		
<i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Risso, 1827)	x		
<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)	x		
<i>Bathynectes maravigna</i> (Prestandrea, 1839)	x	x	
<i>Chlorotocus crassicornis</i> (Costa, 1871)	x		
<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst, 1796)	x		
<i>Ebalia nux</i> A. Milne Edwards, 1883	x		SML
<i>Geryon longipes</i> A. Milne-Edwards, 1882	x		SML
<i>Goneplax rhomboides</i> (Linnaeus, 1758)	x		
<i>Macropipus tuberculatus</i> (Roux, 1830)	x		
<i>Monodaeus</i> cfr. <i>guinotae</i> Forest, 1976	x		
<i>Monodaeus couchii</i> (Couch, 1851)	x		
<i>Munida</i> sp.		x	BC
<i>Munida intermedia</i> A. Milne Edwards & Bouvier, 1899	x		SML
<i>Munida tenuimana</i> G. O. Sars, 1872	x	x	
<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	x		NWI
<i>Pandalina profunda</i> Holthuis, 1946	x		
<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	x		
<i>Paromola cuvieri</i> (Risso, 1816)	x	x	
<i>Plesionika acanthonotus</i> (S. I. Smith, 1882)	x		SML
<i>Plesionika heterocarpus</i> (A. Costa, 1871)	x		SML
<i>Plesionika martia</i> (A. Milne Edwards, 1883)	x	x	SML
<i>Polycheles typhlops</i> Heller, 1862	x		SML
<i>Rochinia rissoana</i> (Roux, 1828)	x		
<i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)	x		SML
BRYOZOA			
Cyclostomatida			
<i>Anguisia verrucosa</i> Jullien, 1882	x		NWI
<i>Crisiidae</i> sp.	x		SML
<i>Crisia ramosa</i> Harmer, 1891		x	BC
<i>Crisia tenella</i> Calvet, 1906, <i>longinodata</i> Rosso, 1989		x	IS
<i>Entalophoroecia deflexa</i> (Couch, 1842)		x	BC

<i>Taxa</i>	SML	BC	Nuove segnalazioni
<i>Idmidronea</i> sp.1	x		SML
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas, 1766)		x	
<i>Tervia barrieri</i> Rosso, 1998	x		NWI
Ctenostomatida			
<i>Aetea truncata</i> (Landsboroug, 1852)		x	BC
<i>Aetea sica</i> (Couch, 1844)	x		SML
Cheilostomatida			
<i>Escharina vulgaris</i> (Moll, 1803)		x	BC
<i>Copidozoum exiguum</i> (Barroso, 1920)	x		
<i>Gragarinidra gregaria</i> (Heller, 1867)		x	BC
<i>Herentia hyndmanni</i> (Johnston, 1847)	x	x	SML/BC
<i>Hippomenella mucronelliformis</i> (Waters, 1899)		x	AS
<i>Puellina p. pseudoradiata</i> Harmelin & Aristegui 1988	x		SML
<i>Puellina pedunculata</i> Gautier, 1956	x	x	SML/AS
<i>Puellina radiata</i> (Moll, 1803)		x	BC
<i>Puellina (Cribrilaria) venusta</i> (Canu & Bassler, 1925)		x	AS
<i>Reteporella sparteli</i> (Calvet, 1906)	x		SML
<i>Schizomavella discoidea</i> (Busk, 1859)		x	BC
<i>Schizomavella fischeri</i> (Jullien, 1882)	x		NWI
<i>Schizomavella linearis</i> (Hassall, 1841)		x	BC
<i>Schizoporella neptuni</i> (Jullien, 1882)	x		
<i>Scrupocellaria delilii</i> (Audouin, 1826)	x	x	SML/BC
<i>Setosella folini</i> Jullien, 1882	x		NWI
<i>Setosella vulnerata</i> (Busk, 1860)	x		SML
<i>Setosellina capriensis</i> (Waters, 1926)	x		SML
<i>Smittina cervicornis</i> (Pallas, 1766)		x	BC
<i>Smittina crystallina</i> (Norman, 1867)	x	x	AS
<i>Smittoidea</i> cf. <i>ophidiana</i> (Waters, 1879)		x	AS
<i>Stephanotheca arrogata</i> (Waters, 1879)		x	AS
<i>Stephanotheca watersi</i> Reverter, Souto & Fernandez, 2012		x	IS
<i>Tessaradoma boreale</i> (Busk, 1860)	x		SML
<i>Turbicellepora coronopus</i> (Wood, 1844)		x	AS
Undetermined Ctenostome	x		SML
BRACHIOPODA			
<i>Gryphus vitreus</i> (Born, 1778)	x		SML
<i>Megerlia truncata</i> (Linnaeus, 1767)	x		
CHAETOGNATHA			
<i>Flaccisagitta hexaptera</i> d'Orbigny, 1836	x		SML
ECHINODERMATA			
Asteroidea			
<i>Ceramaster grenadensis</i>	x		
<i>Peltaster placenta</i> (Müller & Troschel, 1842)		x	
<i>Odontaster mediterraneus</i> Marenzeller, 1891	x		NWI
Ophiuroidea			
<i>Amphiura filiformis</i> (O. F. Muller, 1776)	x	x	SML
<i>Amphiura chiajei</i>	x		
<i>Ophiothrix quinquemaculata</i> (Delle Chiaje, 1828)		x	
Echinoidea			
<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i> Mortensen, 1913	x		NWI
<i>Gracilechinus acutus</i> de Lamarck, 1816	x	x	SML
<i>Echinus melo</i> Lamarck, 1816	x	x	NWI
<i>Cidaris cidaris</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
Holothuroidea			
<i>Mesothuria intestinalis</i> (Asc. Rathke, 1867)	x		NWI
<i>Molpadia musculus</i> Risso, 1826	x		
<i>Parastichopus regalis</i> (Cuvier, 1817)	x		
PISCES			
Chondrichthyes			
<i>Centrophorus granulosus</i> (Schneider, 1810)	x	x	SML
<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758	x	x	BC
<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)	x	x	

<i>Taxa</i>	SML	BC	Nuove segnalazioni
<i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)	x		
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810	x	x	
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	x	x	SML
<i>Leucoraja circularis</i> (Couch, 1838)	x		SML
<i>Leucoraja fullonica</i> (Linnaeus, 1758)	x		SML
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	x		
<i>Pteroplatytrigon violacea</i> (Bonaparte, 1832)	x	x	SML/BC
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)		x	BC
Osteichthyes			
<i>Antonogadus megalokynodon</i>	x		
<i>Arctozenus risso</i> (Bonaparte, 1840)	x		
<i>Argentina sphyraena</i> Linnaeus, 1758	x		SML
<i>Arnoglossus rueppelii</i> (Cocco, 1844)	x		SML
<i>Aulopus filamentosus</i> (Bloch, 1792)	x	x	SML/BC
<i>Bathypterois dubius</i> Vaillant, 1888	x		
<i>Benthocometes robustus</i> (Goode & Bean, 1886)	x		
<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)	x		SML
<i>Caelorinchus caelorhincus</i> (Risso, 1810)	x		
<i>Capros aper</i> (Linnaeus, 1758)	x		SML
<i>Chlorophthalmus agassizii</i> Bonaparte, 1840	x		SML
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	x		SML
<i>Epigonus</i> Rafinesque, 1810	x		
<i>Gadiculus argenteus</i> Guichenot, 1850	x		SML
<i>Gaidropsarus biscayensis</i> (Collet, 1890)	x		SML
<i>Gaidropsarus granti</i> (Regan, 1903)		x	
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	x	x	
<i>Hoplostethus mediterraneus</i> Cuvier, 1829	x	x	
<i>Hymenocephalus italicus</i> Giglioli, 1884	x		
<i>Lepidion lepidion</i> (Risso, 1810)	x		
<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)	x	x	SML
<i>Lepidorhombus boscii</i> (Risso, 1810)	x		SML
<i>Lophius budegassa</i> Spinola, 1807	x		SML
<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758	x		SML
<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)	x		SML
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	SML
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1826)	x	x	SML/BC
<i>Molva dipterygia</i> (Pennant, 1784)	x	x	SML/BC
<i>Mora moro</i> (Risso, 1810)	x		
<i>Nettastoma melanurum</i> Rafinesque, 1810	x		SML
<i>Nezumia sclerorhynchus</i> (Valenciennes, 1838)	x		
<i>Notacanthus bonaparte</i> Risso, 1840	x		
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	x	x	SML
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)	x	x	
<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	x	x	
<i>Ruvettus pretiosus</i> Cocco, 1833	x		SML
<i>Scorpaena elongata</i> Cadenat, 1943		x	BC
<i>Sudis hyalina</i> Rafinesque, 1810	x		SML
<i>Trachyrincus scabrus</i> (Rafinesque, 1810)	x		SML
<i>Trigla lyra</i> Linnaeus, 1758	x		SML
<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758	x		

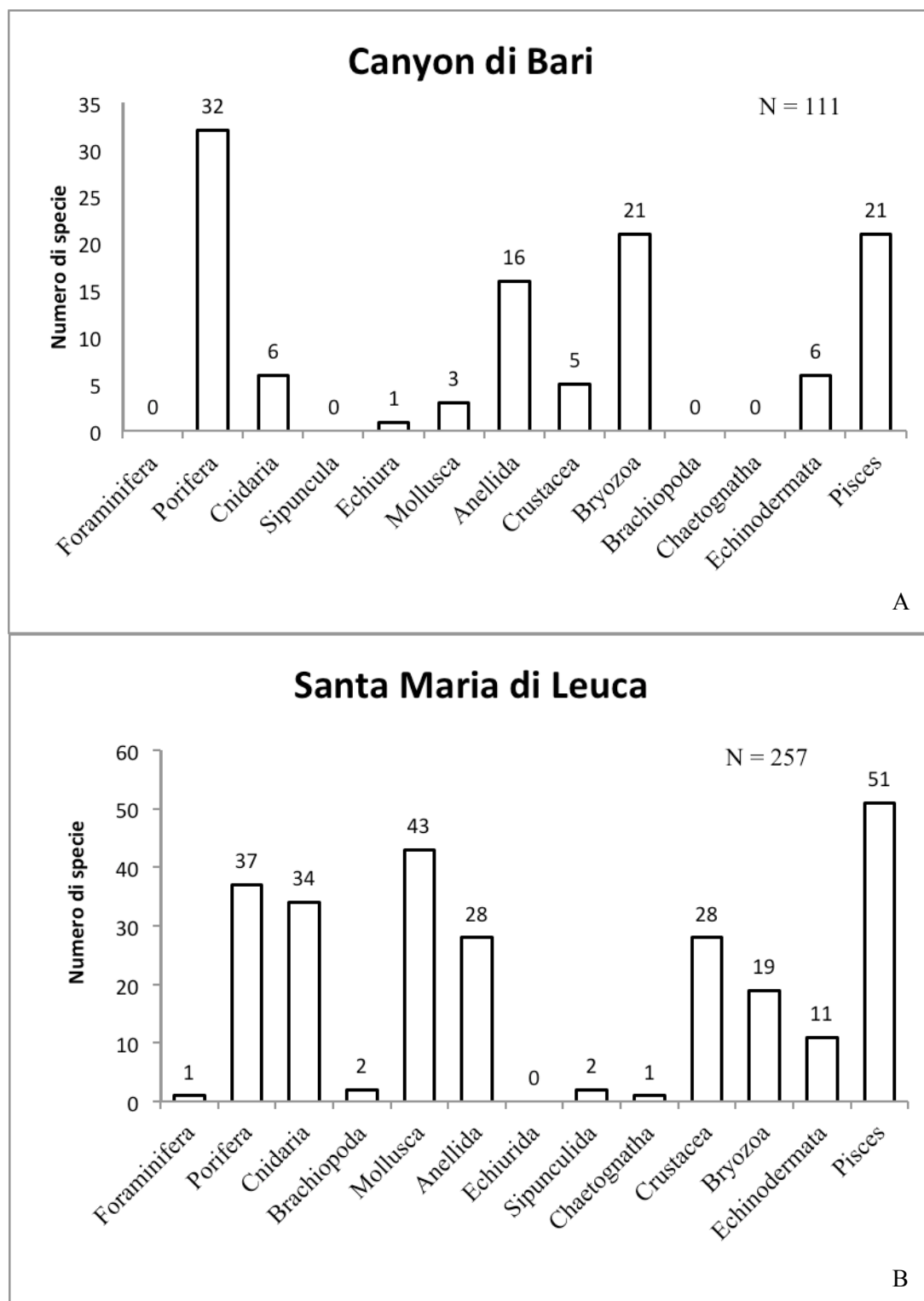


Fig. 2.4.3.A – Numero di specie, differenziate per phylum, finora rinvenute nelle due comunità a coralli profondi del Canyon di Bari (A) e di Santa Maria di Leuca(B).

2.4.3.1 Tutela e gestione dei banchi a coralli profondi

Numerose ricerche riportano valori di ricchezza in specie e di abbondanza di risorse ittiche maggiori nelle aree a coralli rispetto alle zone circostanti prive di tali biocostruzioni. Per questo in prossimità degli habitat a coralli di acque fredde spesso si concentrano le attività di pesca, con conseguente elevato impatto antropico. Questo ha generato un allarmante consenso internazionale sulla necessità di protezione e conservazione dei banchi a coralli di profondità. Infatti, a causa del lento tasso di recupero (bassa resilienza) e del lento tasso di crescita, l'habitat che i coralli costruiscono è estremamente vulnerabile e, pertanto, è stato incluso nella lista redatta dalla FAO relativamente agli ecosistemi marini vulnerabili (*Vulnerable Marine Ecosystems*, VME; FAO, 2009). Poiché i coralli costituiscono un “*essential habitat*” anche per specie commerciali, la loro protezione potrebbe associare gli obiettivi di conservazione della biodiversità con quelli della gestione delle risorse alieutiche secondo un approccio ecosistemico nella gestione di tali risorse (*Ecosystem Approach to Fisheries*, EAF). Per esempio, in relazione ai suddetti aspetti, a gennaio del 2006 la Commissione Generale della Pesca in Mediterraneo (GFCM) ha istituito per la comunità a Coralli Bianchi di Santa Maria di Leuca la categoria legale di “*Deep Sea Fisheries Restricted Area*” (DSFRA) proibendo l'uso di reti a strascico e di draghe da pesca (GFCM-RAC/SPA, 2007). Inoltre, la provincia a coralli di Santa Maria di Leuca è stata anche proposta nel network delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea del largo (*high sea*) e di mare profondo (*Specially Protected Areas of Mediterranean Importance*) (SPAMIs) (UNEP-MAP RAC/SPA, 2009, 2010), nonché inserita nel programma di conservazione CIESM/*Mediterranean Marine Peace Parks*.

Per quanto concerne il Canyon di Bari, una recente proposta per la protezione del Mediterraneo (MedNet) include vari ecosistemi e habitat di profondità, tra cui i seamont, i vulcani di fango e i canyon, nel costituire un network di siti mediterranei con priorità di protezione e conservazione. La proposta include un totale di 28 canyon sottomarini oltre ad un certo numero di siti rilevanti dal punto di vista geomorfologico. 30 di questi siti sono stati selezionati da Oceana come “gioielli del Mediterraneo” (“*jewels of the Mediterranean*”) per i quali sono richieste urgenti misure di conservazione, e il Canyon di Bari è uno di questi.

Un ulteriore interessante risultato emerso dalla presente ricerca si configura nel fatto che i fondali batiali del margine pugliese presentano altre aree con una geomorfologia particolarmente articolata, idonee all'insediamento e allo sviluppo di comunità di coralli profondi. La conformazione del margine pugliese e la particolare circolazione delle masse d'acqua, con correnti che dal bacino Adriatico fluiscono nel Mar Ionio, oltre a contribuire allo sviluppo di tali comunità, favorirebbe la connettività tra le differenti aree costituenti un network di comunità a coralli profondi nel Mediterraneo centrale. Nell'ambito di tale network, il Canyon di Bari e la provincia a coralli di Santa Maria di Leuca risultano essere i siti più rilevanti e meglio conosciuti, con un'elevata ricchezza in specie animali tra cui molte di interesse commerciale. Oltre questi due siti esistono aree più a nord e più a sud lungo le coste pugliesi il cui studio è appena iniziato e, in considerazione della particolare caratterizzazione geomorfologica, appaiono meritevoli di approfondimenti. Infatti, la caratterizzazione biologica degli habitat a coralli di acque fredde rappresenta uno strumento basilare per una gestione sostenibile degli ecosistemi di mare aperto, anche in relazione alla risultante pressione esercitata su questi ambienti sia dalle attività umane che dai cambiamenti climatici in atto.

3. ATTIVITÀ N. 3: ANALISI DELLE PRESSIONI ANTROPICHE LUNGO LA COSTA DELLA PUGLIA E STUDIO DEGLI EFFETTI DI IMPATTI MULTIPLI SULLE BIOCOSTRUZIONI

3.1 INTRODUZIONE

Negli ultimi venti anni, in Puglia, così come ormai in molti Paesi nel mondo, si è assistito ad un aumento rilevante di numerose attività antropiche che vengono esercitate, spesso, senza essere opportunamente regolamentate. La pesca, lo sviluppo costiero, la messa in opera di scarichi urbani, la costruzione di porti, sono solo alcuni esempi di attività che possono incidere in modo rilevante sulla costa e di conseguenza sullo stato della biodiversità marina. Vi sono numerose evidenze che tali pressioni stiano determinando rilevanti cambiamenti a scala regionale: fra gli altri, l'erosione costiera, la perdita di macroalghe erette, l'aumento dei substrati denudati (*barren*), la regressione delle praterie di *Posidonia* e l'aumento di specie aliene invasive stanno cambiando la struttura e il funzionamento del paesaggio marino costiero con importanti implicazioni anche da un punto di vista socio-economico. Il coralligeno è un habitat particolarmente vulnerabile agli impatti antropici diretti e indiretti. Il disturbo meccanico e la risospensione dei sedimenti causati dalla pesca a strascico sono probabilmente tra le pressioni antropiche più impattanti per questo habitat. Tuttavia, l'inquinamento dovuto agli scarichi o alla presenza di impianti di acquacoltura (con annessi aumenti nella torbidità e nella sedimentazione), ma anche la distruzione diretta dell'habitat attraverso la pesca artigianale e ricreativa (e.g. *fishnets*, *long-lines*), le attività di costruzione costiere e offshore (che includono le messa in opera di cavi sottomarini), l'ancoraggio e le attività di diving non regolamentate sono tutti esempi di pressioni in grado di alterare lo stato di un habitat vulnerabile come il coralligeno. A questa lista va aggiunta una serie di pressioni legate al cambiamento climatico. Ad esempio, le anomalie termiche, così come l'incremento degli eventi meteorologici estremi in generale, sono in grado di influenzare specie chiave del coralligeno da un punto di vista sia strutturale che funzionale. Allo stesso modo, alcune specie algali invasive (*Womersleyella setacea*, *Acrothamnion preissii*, *Caulerpa racemosa* v. *cylindracea* and *C. taxifolia*) sono in grado di alterare i popolamenti che caratterizzano il coralligeno in modo rilevante sia in modo diretto, ricoprendo l'habitat quasi completamente (i.e. formando una barriera fisica) che indirettamente, andando ad intrappolare il sedimento. Nell'insieme queste pressioni sono associate ai lenti tassi di crescita delle comunità e a lunghi periodi di recupero tanto da richiedere urgenti strategie di gestione, conservazione e mitigazione.

In questo progetto, le finalità sono state quelle di mappare le pressioni antropiche (osservazioni dirette, letteratura, GIS già esistenti) e di condurre, in corrispondenza di determinati settori della costa pugliese (i.e. Bari, Brindisi, Otranto-Santa Maria di Leuca, Porto Cesareo-Gallipoli, Taranto), una quantificazione degli effetti di diverse combinazioni di attività umane sui popolamenti sessili bentonici che caratterizzano l'habitat a coralligeno. Vista la copertura dei campionamenti e poiché sono state considerate combinazioni di impatti molto comuni lungo la costa pugliese i risultati possono essere estesi alla regione nel suo complesso. In corrispondenza di ciascun settore, i campionamenti sono stati condotti usando metodi non distruttivi. I risultati hanno consentito di valutare lo stato del coralligeno lungo la costa della Puglia e rappresenteranno la base su cui impostare un piano di gestione a scala regionale fondamentale anche per la definizione del Good

Environmental Status della Marine Strategy Framework Directive. L'inclusione di siti scarsamente antropizzati (Otranto) ha consentito infatti di documentare la presenza di aree ancora limitatamente influenzate da pressioni antropiche, inquadrando così i risultati lungo un gradiente di degrado.

3.2 MATERIALI E METODI

L'analisi delle pressioni antropiche e delle variabili ambientali è stata costruita usando l'approccio sviluppato in precedenti lavori mirati a determinare l'impatto cumulativo delle attività umane sugli ecosistemi marini a scala sia globale che locale (Halpern *et al.*, 2008; Stelzenmuller *et al.*, 2010; Ban *et al.*, 2010; Micheli *et al.*, 2013). In particolare, è stata presa in considerazione la distribuzione spaziale delle seguenti pressioni antropiche e variabili ambientali:

– **Pesca**: la mancanza di informazioni sulla pesca artigianale e professionale in termini di sforzo e localizzazione delle aree sfruttate rappresenta un serio ostacolo per la determinazione degli impatti della pesca sul coralligeno. Di conseguenza, sono stati usati i dati dell'archivio informatico delle imbarcazioni da pesca della Comunità Europea (Fleet Register, <http://ec.europa.eu/fisheries/fleet/index.cfm>) per creare una mappa della flotta di pesca per marineria. Al fine di implementare la mappa probabilistica dello sforzo di pesca sulla piattaforma continentale pugliese (fino a 50 m di profondità), tutte le imbarcazioni di pesca che utilizzano attrezzi potenzialmente dannosi per i fondi duri (e.g., reti da posta fisse da fondale) sono state classificate per tonnellaggio, lunghezza e potenza del motore seguendo le indicazioni nel lavoro di Colloca *et al.* (2004) e l'expertise di operatori locali. Sono stati, quindi, costruiti due buffer a partire da ogni marineria: uno di raggio 3 km per le piccole imbarcazioni costiere e uno di 10 km per le imbarcazioni più grandi (Fig. 3.2.A). In caso di intersezioni, le operazioni matematiche sono state eseguite utilizzando i *Data Management tools* di ArcGIS.

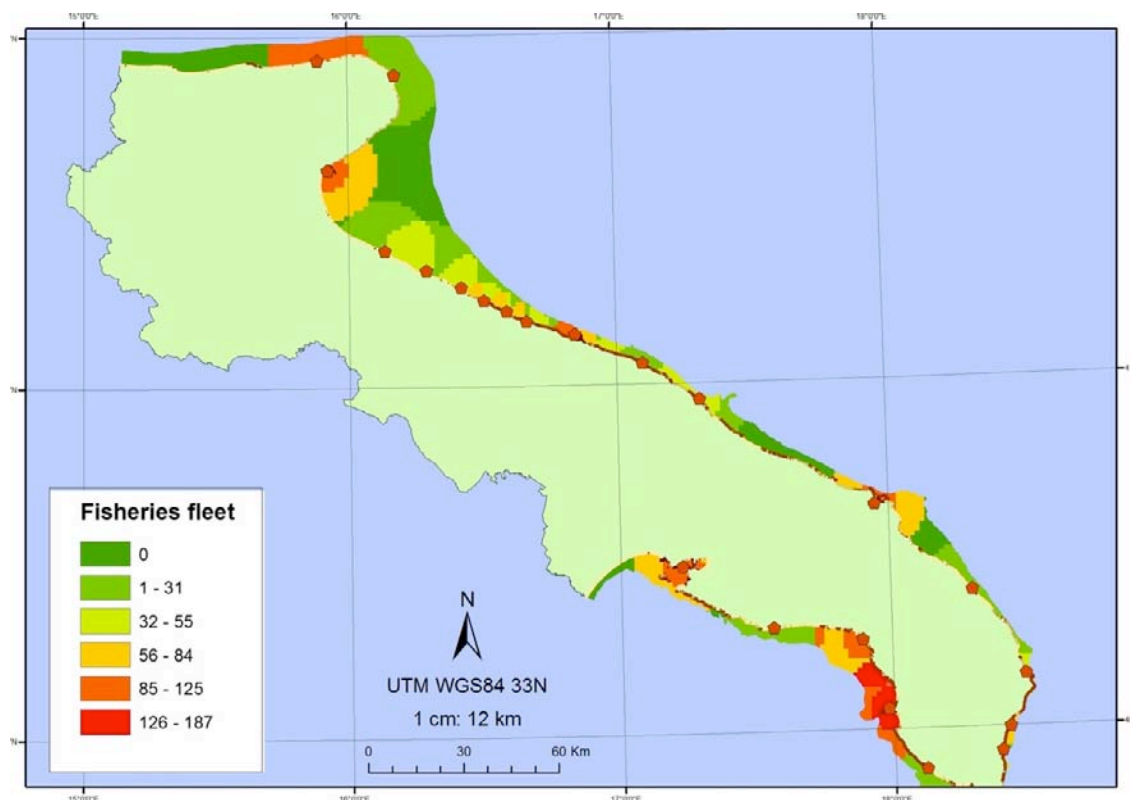


Fig. 3.2.A – Mappa probabilistica della pressione di pesca.

- **Scarichi fognari:** scarichi fognari diretti e indiretti sono stati georeferenziati a partire dal registro degli impianti di depurazione contenuto nel decreto n. 1085/2009 della Regione Puglia (Fig. 3.2.B).

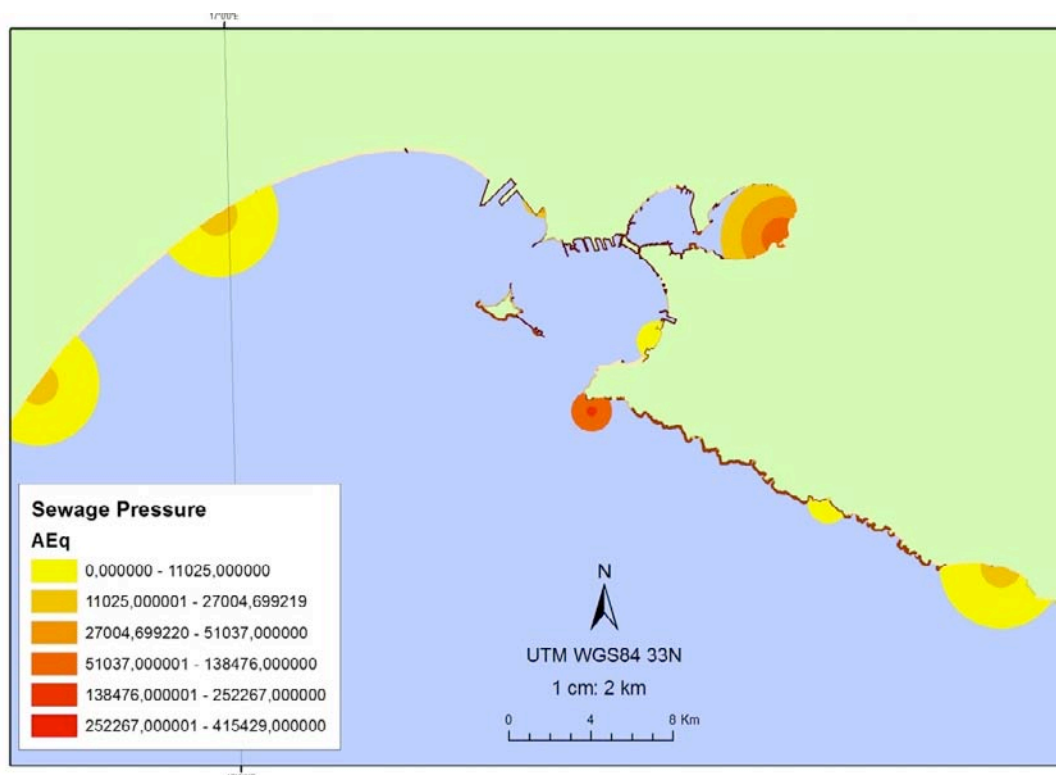


Fig. 3.2.B – Mappa scarichi fognari (particolare località di Taranto).

- **Porti:** i porti sono stati classificati per dimensioni e aree di ancoraggio da 0 (piccole marine) a 3 (grandi porti).
- **Porti turistici:** come proxy del potenziale danno da ancoraggio in prossimità di porticcioli e marine, sono stati utilizzati i numeri totali di posti barca, ottenuti da <http://www.pagineazzurre.com>.
- **Porti commerciali:** il tonnellaggio totale delle merci movimentate nei porti commerciali (ottenuto da Assoporti, <http://www.assoporti.it/statistiche/annuali>) è stato usato come proxy del potenziale danno delle navi commerciali nelle zone di ancoraggio.
- **Urbanizzazione:** i dati sull'uso del territorio costiero (insediamenti urbani, civili, industriali, militari e strutture atificiali) sono stati ottenuti dal Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia (SIT Puglia, <http://www.sit.puglia.it>). La percentuale di territorio urbanizzato è stata calcolata, per ogni sito di campionamento, su una superficie fino a 300 m dal mare.
- **Sedimentazione:** la copertura di sedimenti fangosi per ogni campione fotografico è stata classificata da 0 (coralligeno privo di sedimenti) a 3 (coralligeno largamente ricoperto da sedimenti).
- **Complessità dell'habitat:** in ogni transetto, la complessità topografica è stata misurata seguendo il "metodo della catena" (Luckhurst & Luckhurst, 1978).
- **Qualità delle acque:** i risultati dei monitoraggi delle acque marino-costiere (nitrati totali, fosfati totali, clorofilla, trasparenza) sono stati ottenuti da ARPA Puglia e georeferenziati utilizzando ArgGis (Fig. 3.2.C).

Le informazioni sono state mappate utilizzando il software ArcGIS ESRI (Release 10.1) per processare e analizzare i dati spaziali.

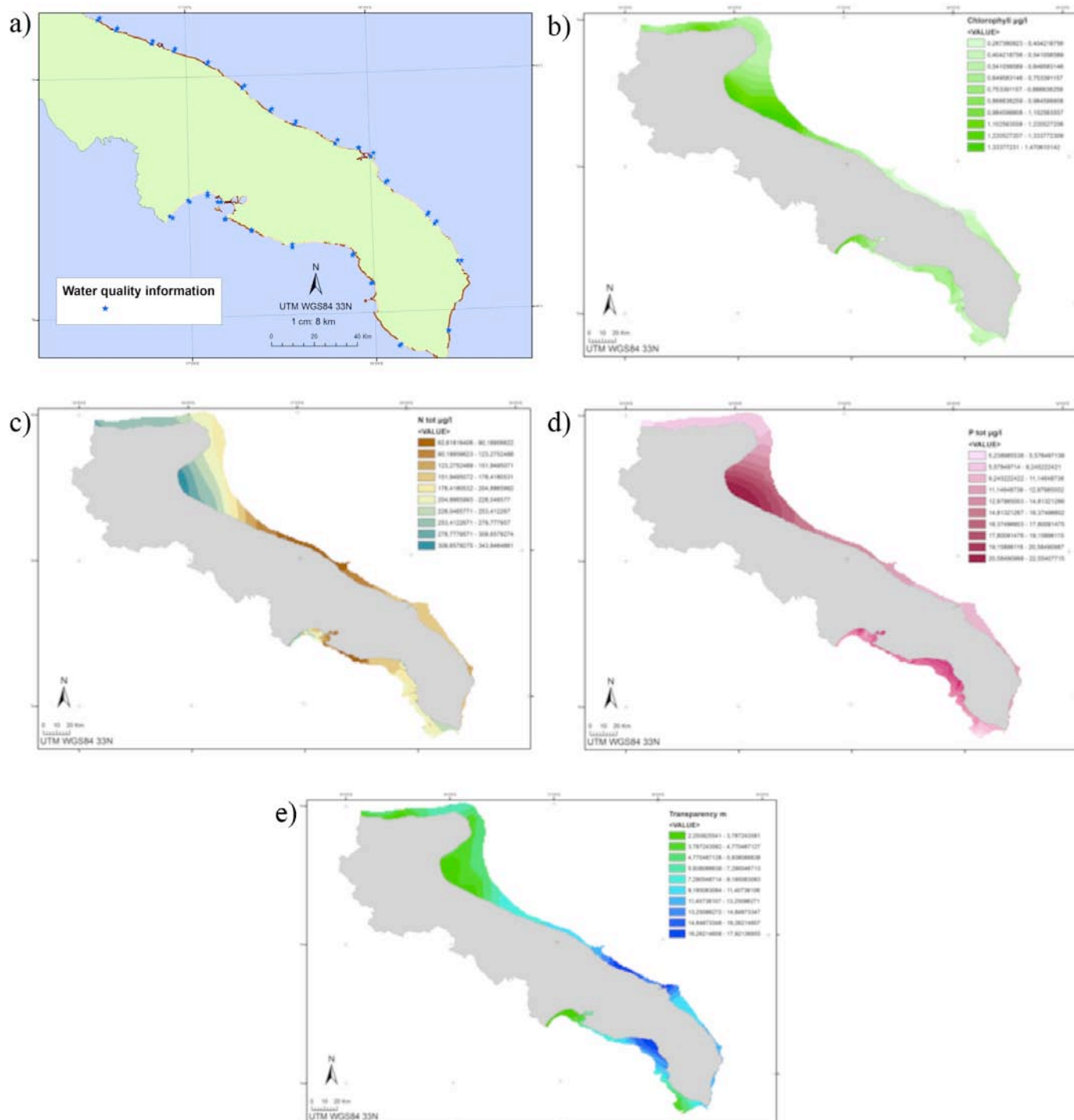


Fig. 3.2.C – **a)** Stazioni di campionamento ARPA Puglia ed elaborazioni GIS relative ai valori di **b)** clorofilla, **c)** composti azotati totali, **d)** composti a base di fosforo totali, **e)** trasparenza derivanti dai monitoraggi ARPA.

Per quanto riguarda il disegno di campionamento, i dati su distribuzione ed estensione del coralligeno lungo la costa pugliese sono stati ottenuti da precedenti attività di mappatura a scala regionale, letteratura scientifica e report locali.

L'attività di campionamento lungo tutta la regione è stata condotta prendendo in considerazione località caratterizzate da diverse combinazioni di pressioni, in modo da poter correlare le pressioni antropiche ai potenziali cambiamenti in struttura e funzione dei popolamenti del coralligeno. Scopo dell'analisi è quantificare gli effetti delle sorgenti multiple di disturbo che agiscono nel lungo periodo. Il campionamento è stato condotto nei mesi di giugno e luglio del 2012 e del 2013 (Figg. 3.2.D÷M).

Il campionamento è stato svolto ad una profondità compresa tra 18 e 22 m, con metodi non distruttivi (campionamento fotografico con macchina fotografica digitale subacquea ad alta definizione equipaggiata con cornice metallica con dimensioni e distanza dalla macchina fotografica standardizzata tra le località). Il disegno ha tre fattori: Località (L, 8 livelli, random), Sito (S, da 3 a 5 livelli, random, gerarchizzato in L) e Transetto (3 livelli, random, lunghi 25 m, 150-200 m distanti l'uno dall'altro, gerarchizzato in S) con 8 Unità di Campionamento (SU) per ciascun transetto (ciascuna SU consta di 6 foto contigue per una superficie totale di 1,5 m²). Inoltre, per ciascun transetto sono state raccolte le seguenti informazioni, ritenute critiche per descrivere ogni sito di campionamento e per determinare lo stato dell'habitat: profondità, inclinazione, presenza di specie di particolare importanza, densità di erbivori, presenza di specie invasive (e.g. *Caulerpa racemosa*), particolari evidenze di impatto.

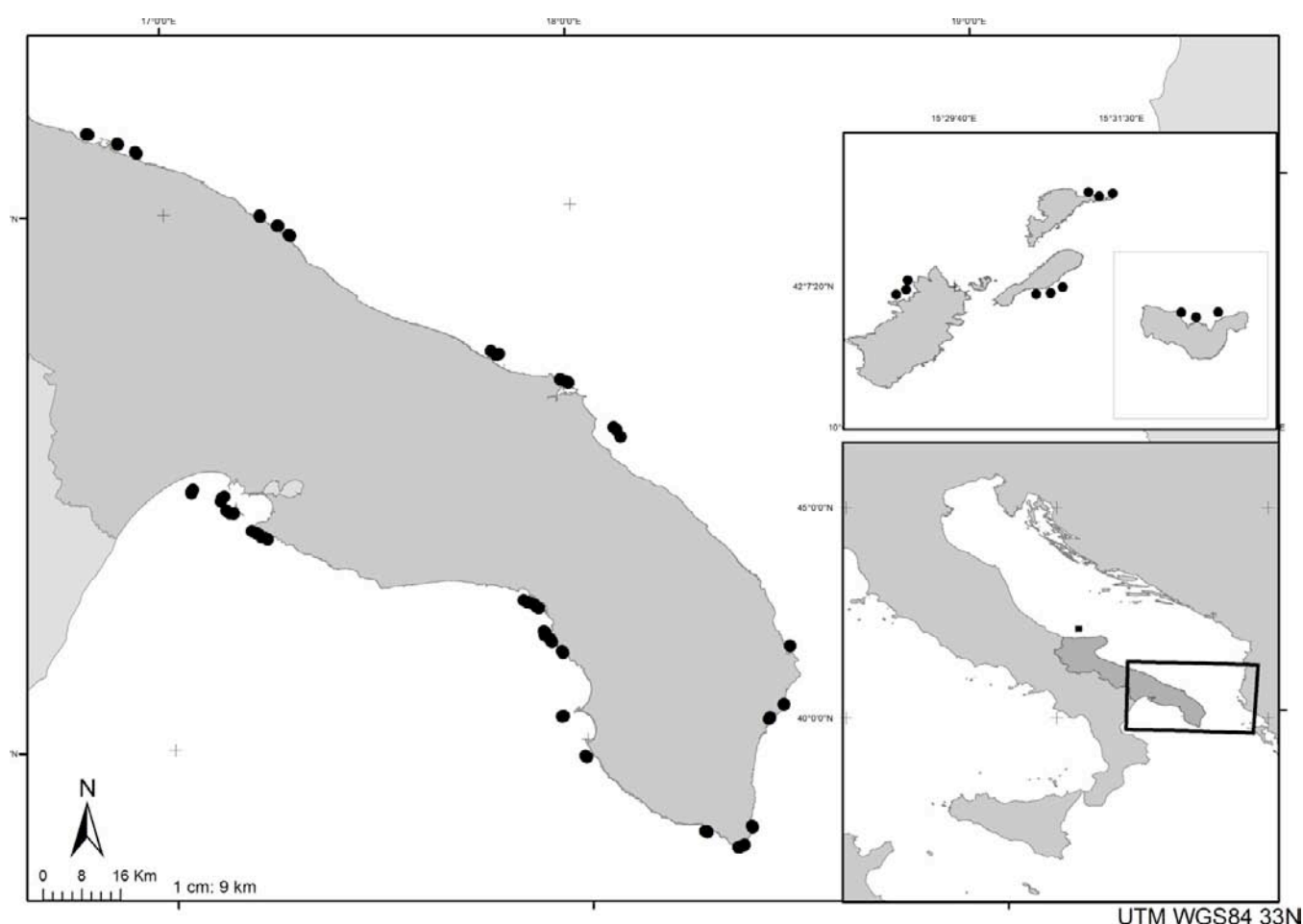


Fig. 3.2.D – Mappa complessiva dei siti di campionamento.

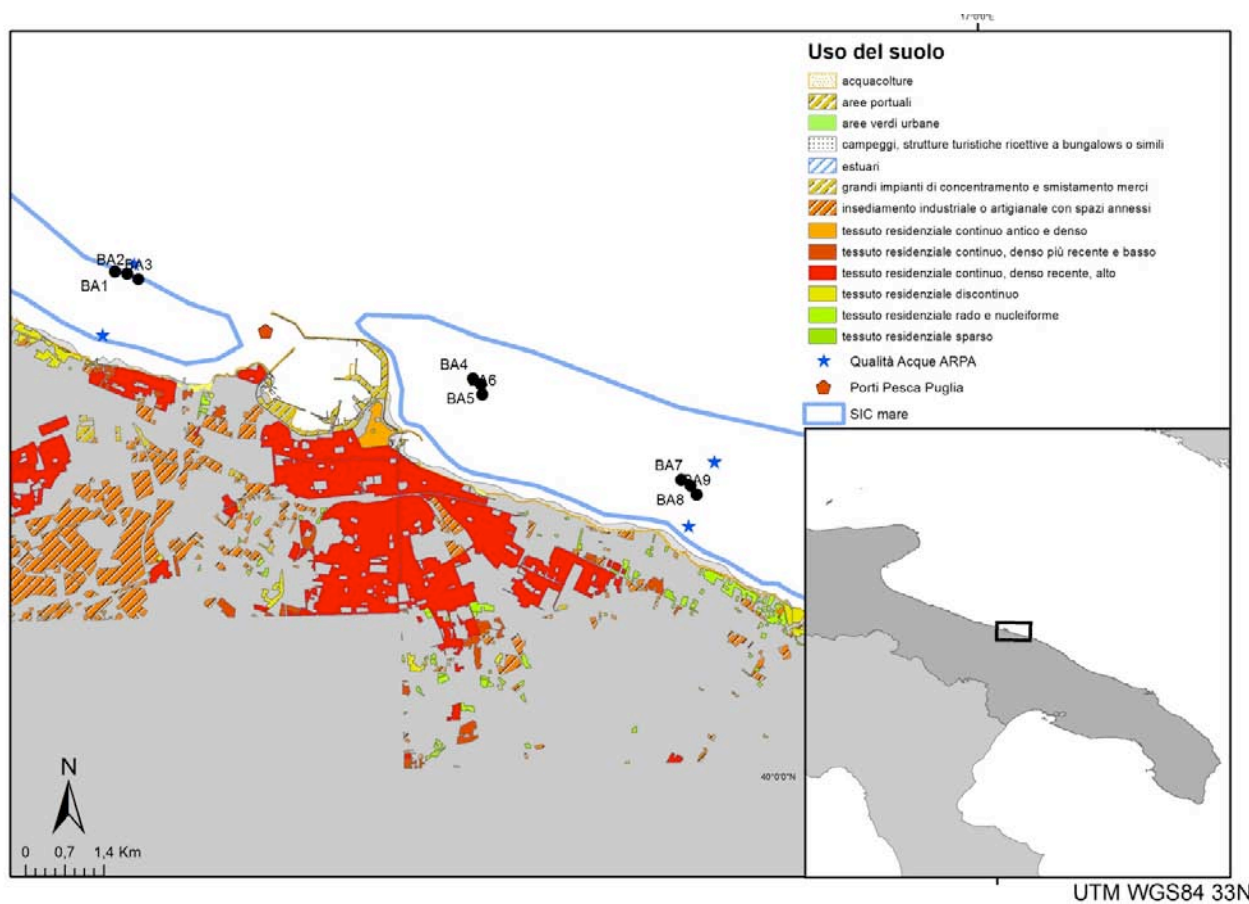


Fig. 3.2.E – Siti di campionamento nella località di Bari.

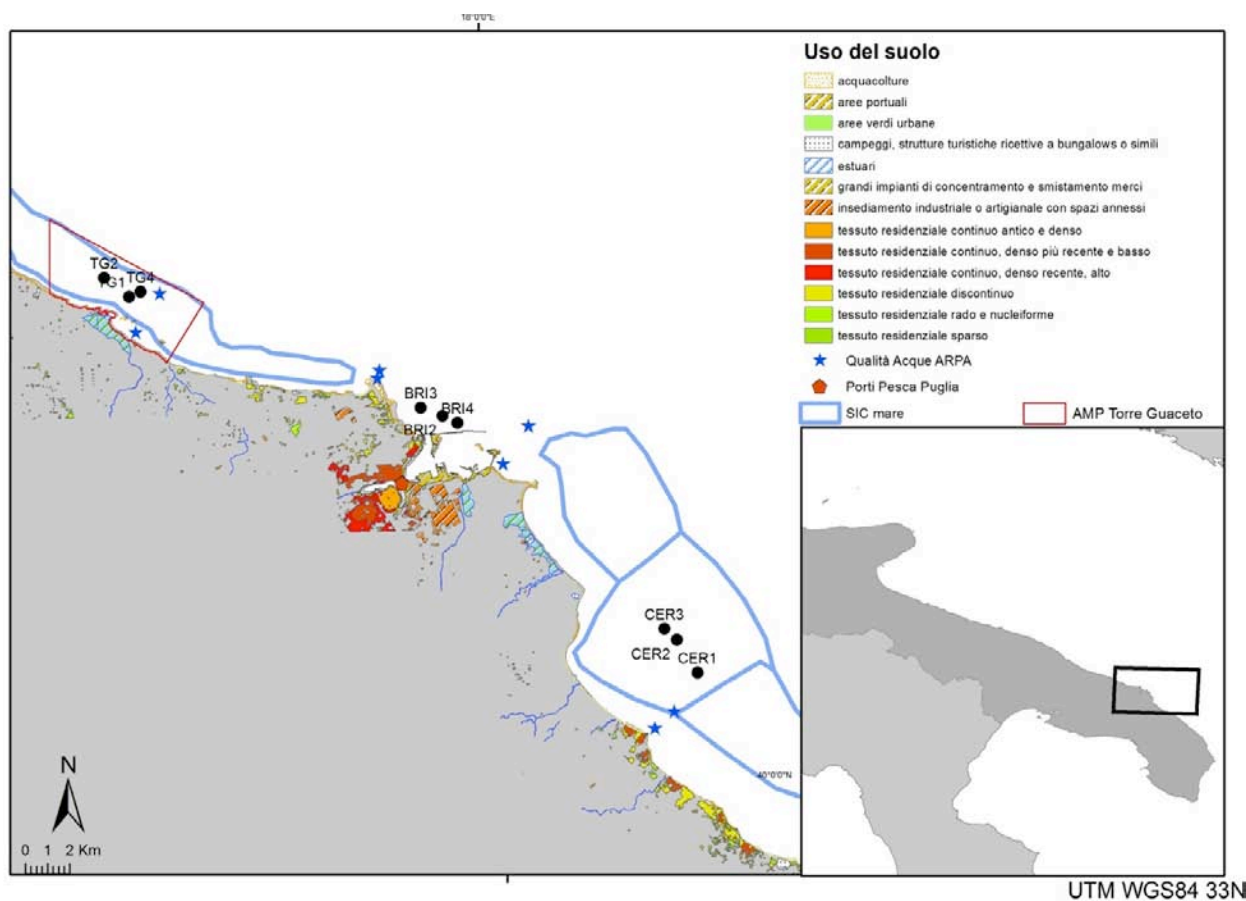


Fig. 3.2.F – Siti di campionamento nella località di Brindisi.

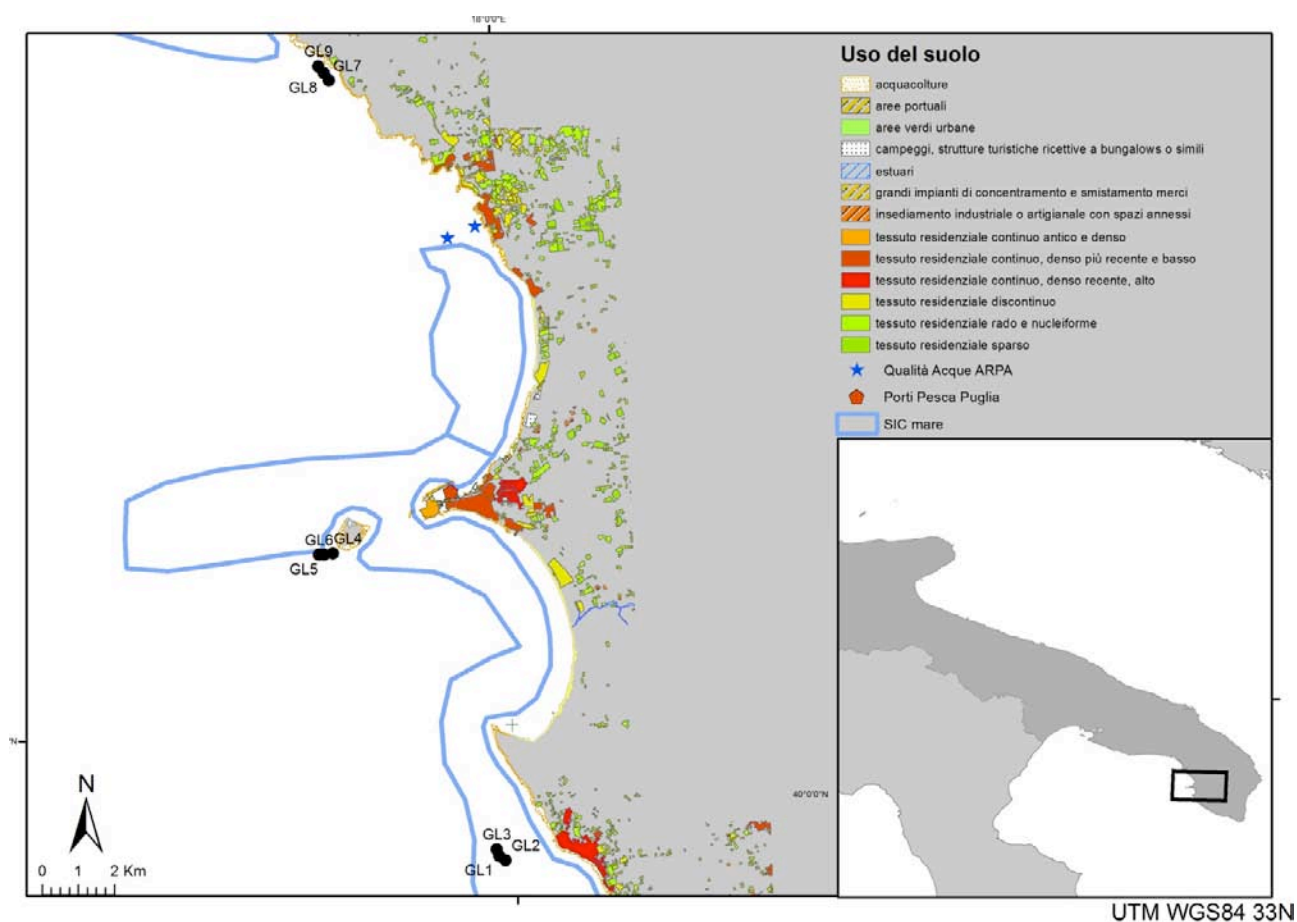


Fig. 3.2.G – Siti di campionamento nella località Gallipoli.

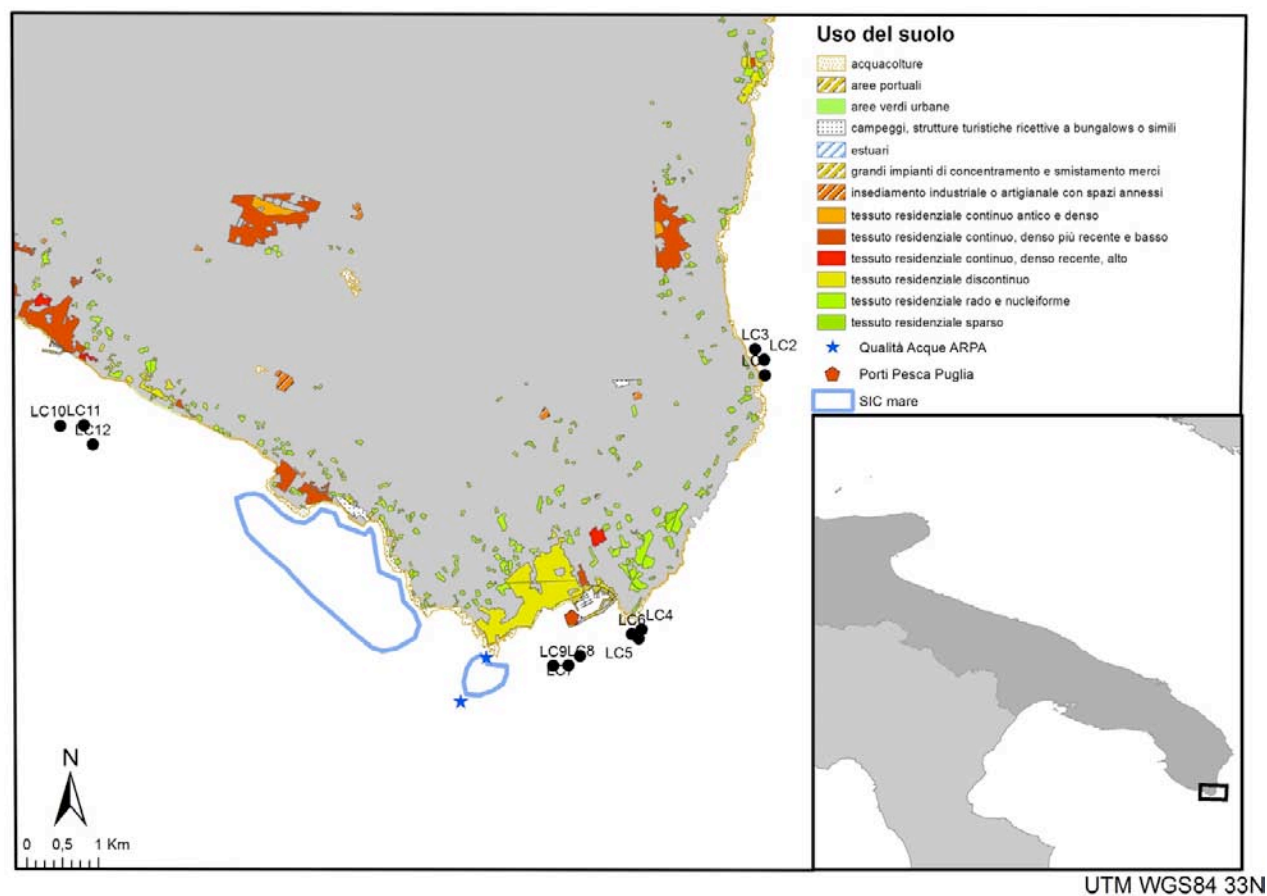


Fig. 3.2.H – Siti di campionamento nella località S. M. Leuca.

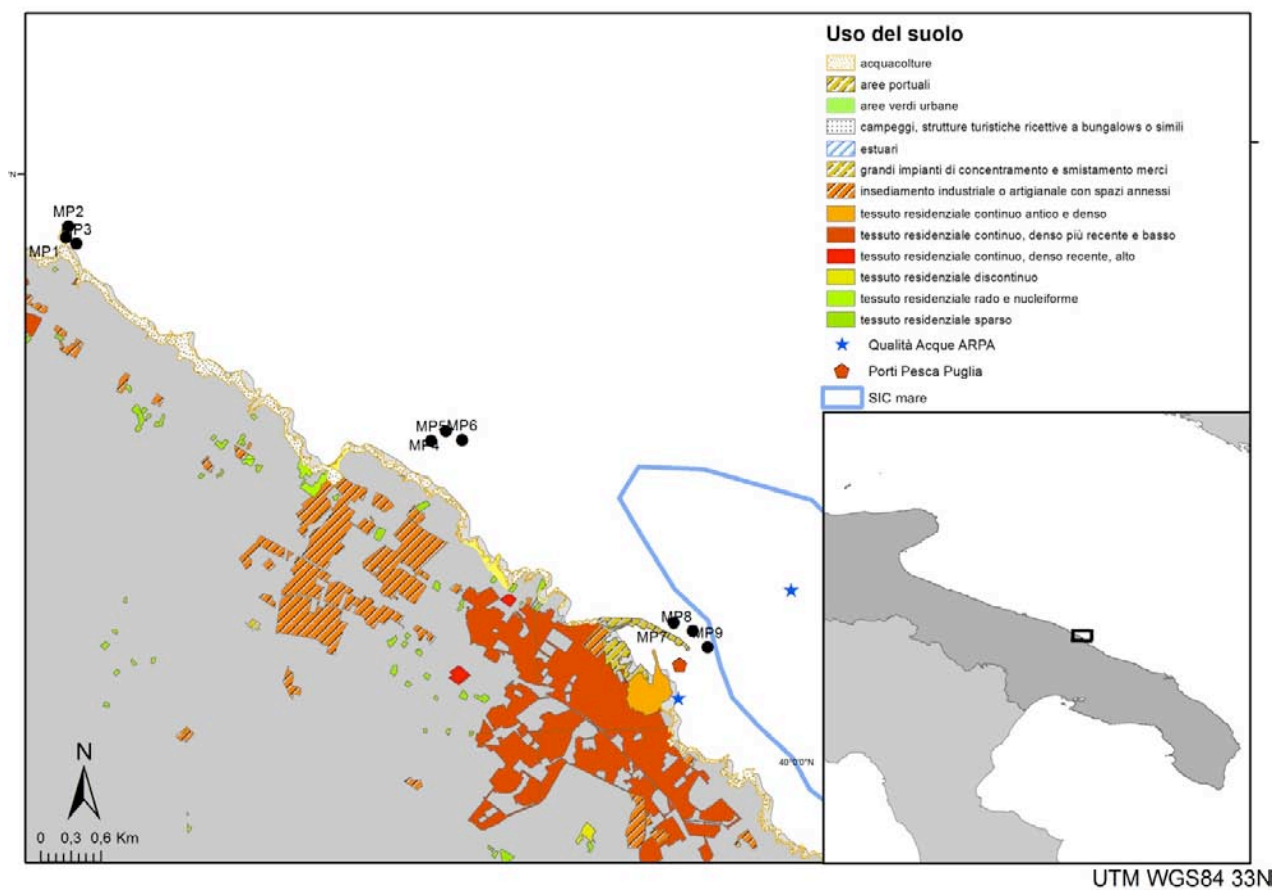


Fig. 3.2.I – Siti di campionamento nella località Monopoli – Polignano.

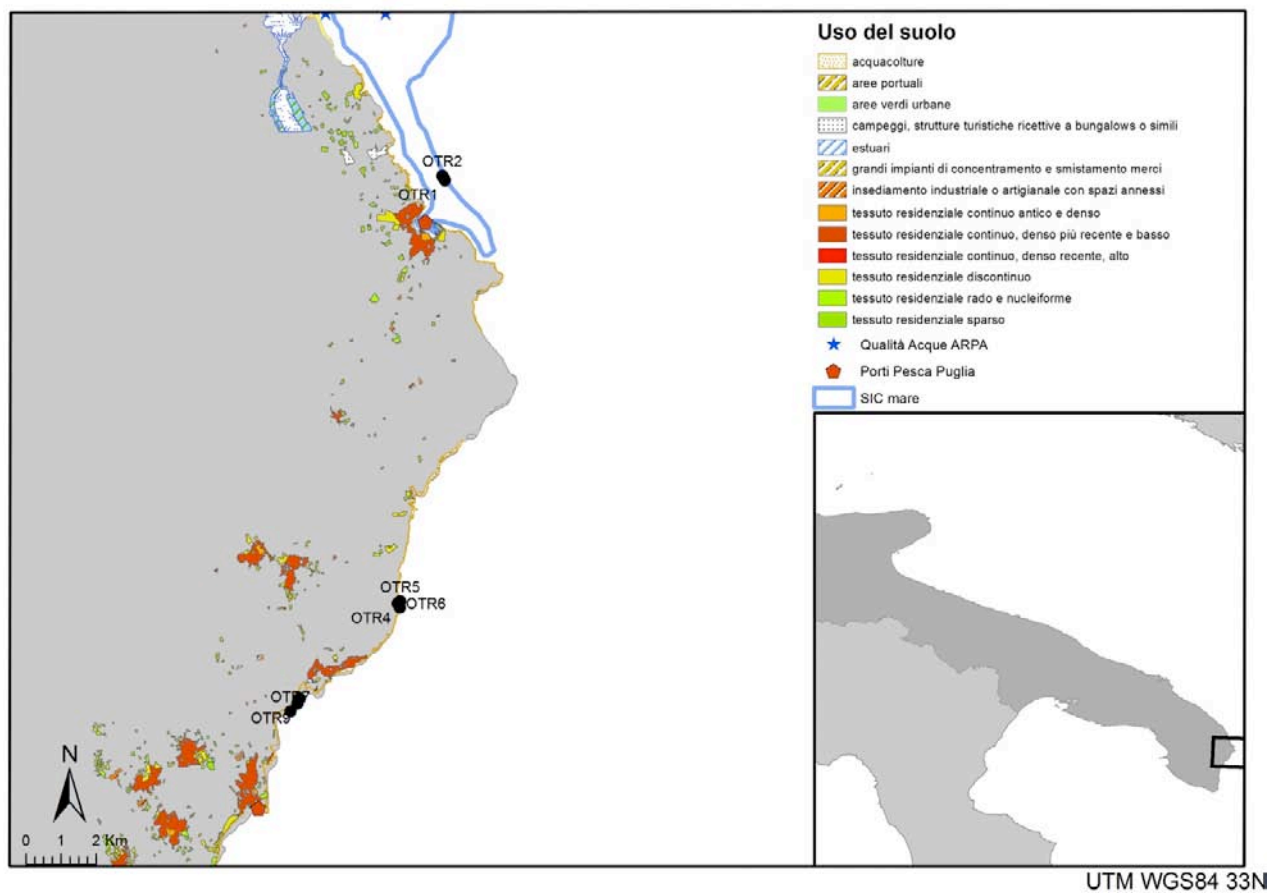


Fig. 3.2.J - Siti di campionamento nella località Otranto.

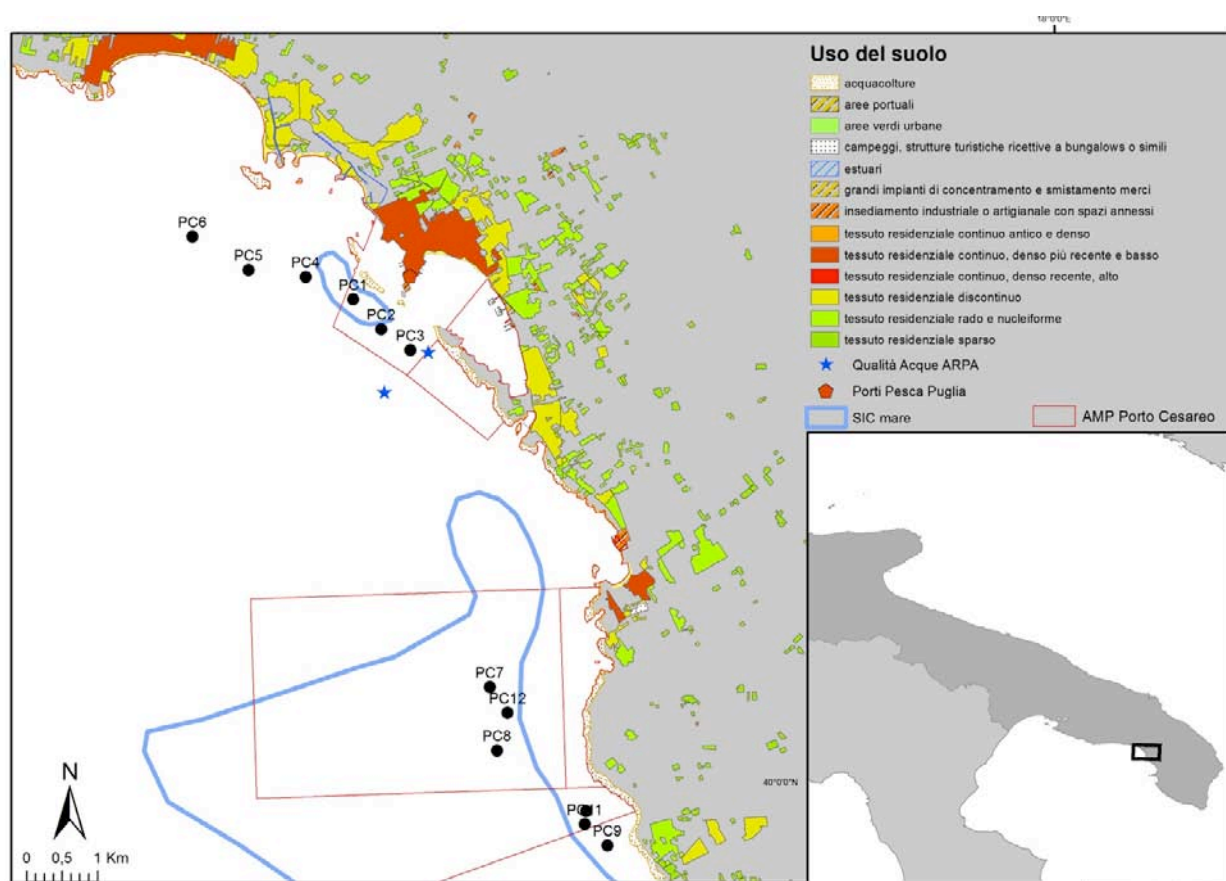


Fig. 3.2.K – Siti di campionamento nella località di Porto Cesareo.

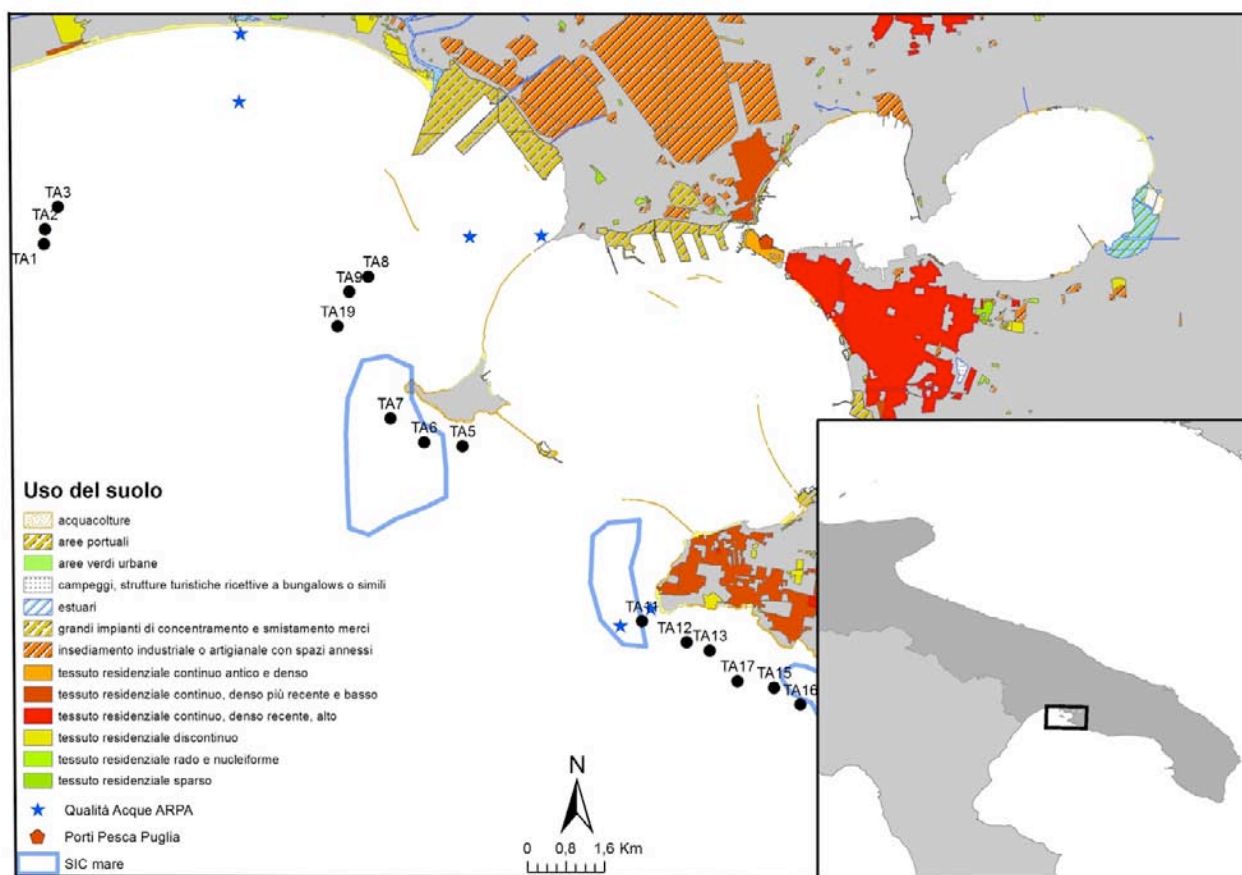


Fig. 3.2.L – Siti di campionamento nella località Taranto.

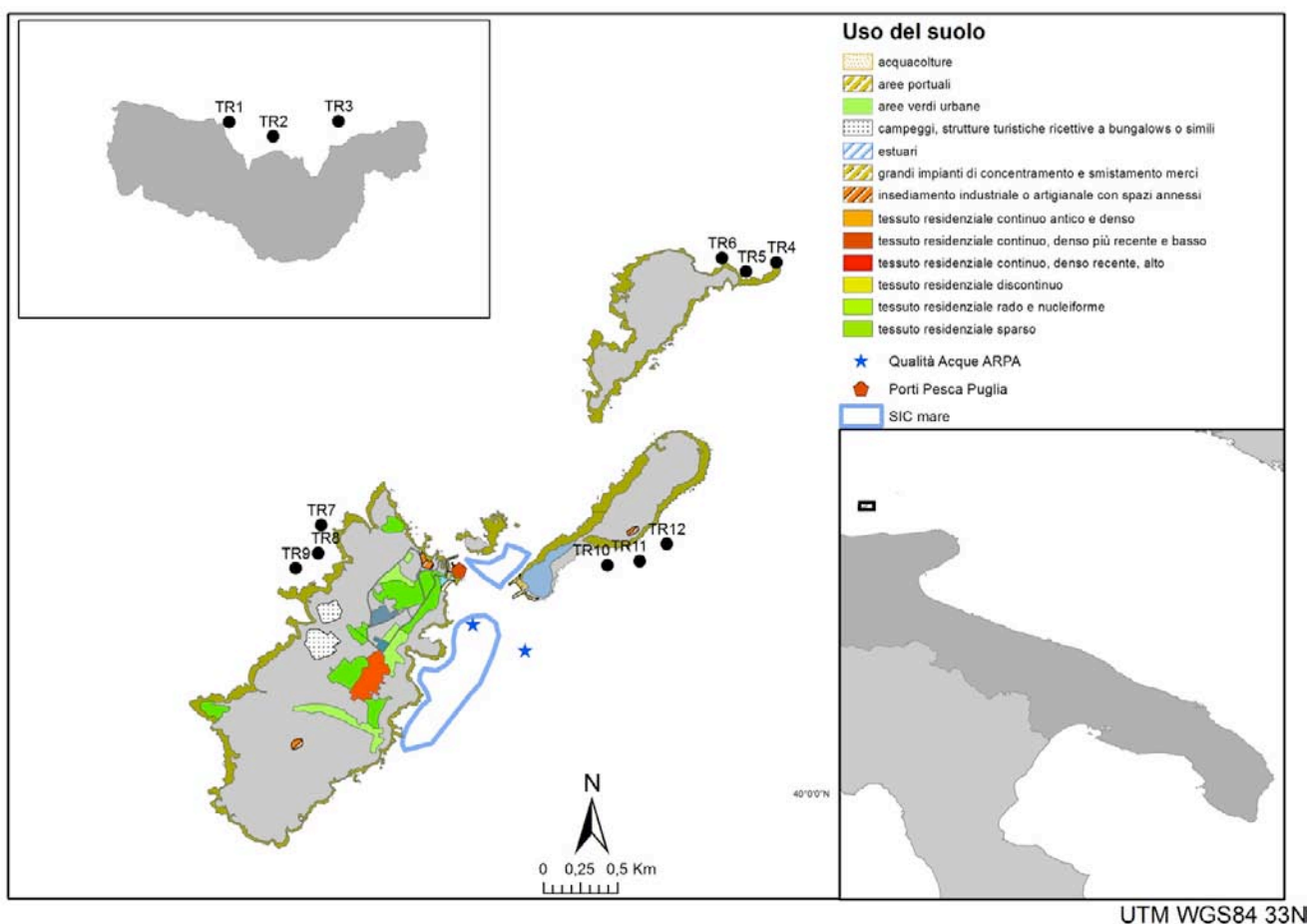


Fig. 3.2.M – Siti di campionamento nell’Area Marina Protetta delle Isole Tremiti.

Per quanto riguarda l’analisi delle fotografie, le immagini sono state analizzate sovrapponendo una griglia da 24 celle di uguali dimensioni per agevolare il conteggio delle abbondanze di ciascun taxon presente all’interno del campione. Le coperture percentuali degli organismi sessili, sia alghe che invertebrati, sono state determinate visivamente assegnando, per ogni cella, ad ogni taxon un punteggio pari a: 0 = assente, 1 = ~25% di copertura, 2 = ~50%, 3 = ~75% and 4 = copertura totale della cella. Agli organismi con coperture minori di $\frac{1}{4}$ della cella è stato assegnato il valore arbitrario di 0,5. I punteggi delle 24 celle sono poi stati sommati, con i valori finali espressi come percentuali (Dethier *et al.*, 1993). Eventuali organismi vagili non sono stati conteggiati.

Le analisi statistiche hanno previsto:

Analisi univariate: per ogni sito, misure di ricchezza specifica ed eterogeneità sono state ottenute usando le funzioni DIVERSE e PERMDISP del software PRIMER. La ricchezza specifica è stata espressa in percentuale di specie del set totale regionale presenti nel sito. Queste informazioni sono state mappate utilizzando ArcGIS, per ottenere una mappa della diversità regionale del coralligeno pugliese.

Analisi multivariate: l’intero set di dati consta di 67 *taxa* per 4537 unità di campionamento. Le analisi sono state condotte sia sulla matrice completa dei *taxa* (TM, 67 variabili) e sia su un’aggregazione morfo-funzionale (MFM, 15 variabili). Due analisi della varianza multivariata basata su permutazione (PERMANOVA, Anderson, 2001; McArdle & Anderson, 2001) sono state eseguite su entrambi i dataset, usando 4999 permutazioni casuali, la prima basata sull’indice di dissimilarità di Bray-Curtis (presenza/assenza e abbondanza dei *taxa*), la seconda sull’indice di dissimilarità di Jaccard (presenza/assenza). Le due misure di dissimilarità sono state applicate su dati non trasformati, ad eccezione di Bray-Curtis su MFM, i cui dati sono stati trasformati con radice

quadrata. Questa trasformazione si è resa necessaria per porre tutte le variabili in un intervallo di valori di abbondanza comparabile, dando un peso più simile tra i gruppi morfo-funzionali molto abbondanti e quelli rari nel calcolo delle misure di dissimilarità.

Un'Analisi Canonica delle Coordinate Principali (CAP, Anderson & Willis, 2003; Anderson & Robinson, 2003) è stata eseguita per determinare i *taxa* responsabili di potenziali differenze fra i siti inclusi nell'analisi, calcolando correlazioni tra le variabili (*taxa* o gruppi morfofunzionali) con gli assi. Queste correlazioni sono state poi espresse nei grafici come vettori per quelle variabili (*taxa*) con elevate correlazioni (Pearson's correlation rank ≥ 0.4).

Le correlazioni tra la struttura del popolamento e le variabili ambientali e le pressioni antropiche sono state testate con il programma DISTLM (distance-based multivariate multiple regression based on a linear model, McArdle & Anderson, 2001) e dbRDA (distance-based redundancy analysis, Legendre & Anderson, 1999, McArdle & Anderson, 2004). La matrice contenente le variabili esplicative è stata preparata utilizzando le informazioni quantitative sulle pressioni e sulla qualità dell'acqua a livello della scala spaziale dei Transetti (vedi descrizione disegno sperimentale). Queste variabili sono state normalizzate sottraendone la media e dividendole per la deviazione standard. Il DISTLM è stato generato con una procedura con permutazioni random, utilizzando lo schema di selezione "Best" con il criterio Akaike Information Criterion (AICc) (Anderson *et al.*, 2008). Il test condizionale DISTLM FORWARD è stato usato per valutare la percentuale di variabilità nella composizione del popolamento spiegata dall'intero set di variabili ambientali tenendo in considerazione le correlazioni tra loro. Il dbRDA ha fornito 4 grafici. Le variabili ambientali/pressioni antropiche e le variabili *taxa*/gruppi morfo-funzionali con importanti correlazioni con gli assi di dbRDA (Pearson's correlation ≥ 0.3) sono state poi confrontate graficamente.

Per esplorare gli effetti delle variabili ambientali e delle pressioni antropiche su diverse caratteristiche strutturali e funzionali del popolamenti a coralligeno, sono state condotte ulteriori analisi partendo da quattro differenti matrici, ciascuna delle quali rappresenta caratteristiche diverse del popolamento: una matrice che include le abbondanze di tutti *taxa* riconosciuti nelle unità di campionamento, presenza/assenza (0, 1) dei *taxa* riconosciuti nelle unità di campionamento, abbondanze dei gruppi morfo-funzionali in cui sono stati aggregati i *taxa* riconosciuti nelle unità di campionamento, presenza/assenza (0, 1) dei diversi gruppi morfo-funzionali. Le matrici che contengono l'intera informazione su tutti i *taxa* (TM) e quella aggregata in gruppi morfofunzionali (MFM) sono state poi suddivise in tre matrici con una selezione randomica delle unità di campionamento, mantenendo il disegno sperimentale individuato inizialmente. Le analisi DISTLM e dbRDA sono state ripetute sulle matrici così ottenute, sia utilizzando l'indice di dissimilarità di Bray-Curtis sia Jaccard. Per ogni variabile ambientale e pressione antropica, è stata calcolata la media in valore assoluto dei pesi nel determinare le coordinate x del dbRDA. Quindi, su ogni media è stata eseguita un'ANOVA a una via con box-plot e test Student-Newman-Keuls (SNK), con un fattore ("assemblage feature") con quattro livelli (presenza/assenza, abbondanze, presenza/assenza dei gruppi morfo-funzionali, abbondanze dei gruppi morfo-funzionali) e tre repliche per ciascun livello, al fine di individuare le caratteristiche (strutturali e/o funzionali) sulle quali agiscono selettivamente i diversi impatti. L'omogeneità delle varianze è stata testata utilizzando il test C di Cochran e, se necessario, i dati sono stati appropriatamente trasformati.

Tutte le analisi statistiche sono state eseguite con PRIMER 6 and PERMANOVA+ (Clarke & Warwick, 2001; Anderson *et al.*, 2008), ad eccezione delle ANOVA e SNK test, eseguite con R *Agricolae* package.

Segue la Tab. 3.2.a che riporta i gruppi morfo-funzionali utilizzati nelle analisi e l'elenco dei *taxa* individuati e raggruppati nelle diverse categorie.

Tab. 3.2.a – Gruppi morfo-funzionali utilizzati nelle analisi e l'elenco dei *taxa* individuati e raggruppati nelle diverse categorie.

Gruppo morfo-funzionale	Abbr.	Taxa
Encrusting crustose algae	ECR	Encrusting crustose rhodophytes (<i>Lithophyllum</i> spp. e <i>Pseudolithophyllum expansum</i>)
Encrusting foliose algae	EnFA	Cutleriales
Encrusting invertebrates	EI	<i>Cliona</i> spp., Encr. red sponges, <i>Hemimycale columella</i> , <i>Hexadella racovitzai</i> , <i>Oscarella lobularis</i> , <i>Phorbas</i> spp, <i>Terpios fugax</i> , <i>Gastrochaena dubia</i> , Vermetidae, Serpulidae, Terebellidae, Encrusting bryozoans, <i>Cystodytes dellechiaiei</i> , Didemnidae
Encrusting terete algae	EnTA	<i>Palmophyllum crassum</i> , <i>Valonia macrophysa</i>
Erect articulated algae	EAA	<i>Halimeda tuna</i> , Art Corallines, <i>Tricleocarpa fragilis</i>
Erect crustose algae	ECA	<i>Peyssonnelia</i> spp.
Erect foliose algae	ErFA	Dyctiotales, <i>Flabellia petiolata</i> , <i>Padina pavonica</i>
Erect fragile invertebrates	EFI	<i>Balanophyllia europaea</i> , <i>Caryophyllia</i> spp., <i>Cerianthus membranaceus</i> , <i>Cladocora caespitosa</i> , <i>Eunicella</i> spp., <i>Leptopsammia pruvoti</i> , <i>Parazoanthus axinellae</i> , <i>Filograna</i> sp., Thin ramified bryozoans, <i>Myriapora truncata</i> , <i>Pentapora fascialis</i> , <i>Sertella</i> spp.
Erect massive invertebrate	EMI	<i>Acanthella acuta</i> , <i>Agelas oroides</i> , <i>Axinella</i> spp., <i>Chondrosia reniformis</i> , <i>Chondrilla nucula</i> , <i>Dysidea avara</i> , <i>Haliclona mediterranea</i> , <i>Petrosia ficiformis</i> , Massive sponges, Massive dark sponges, <i>Aplydium</i> spp, <i>Halocynthia papillosa</i>
Erect soft invertebrates	ESI	<i>Clathrina clathrus</i> , <i>Aglaeophenia</i> sp., <i>Aiptasia mutabilis</i> , Hydrozoans
Erect terete algae	ErTA	Dumontiaceae, <i>Codium</i> spp., <i>Colpomenia sinuosa</i> , <i>Chrysomenia ventricosa</i> , <i>Laurencia</i> spp, <i>Sphaerococcus coronopifolius</i>
Invasive erect algae	IEA	<i>Caulerpa racemosa</i>
Invasive turf-forming algae	ITFA	<i>Womersleyella setacea</i>
Mucilaginous algae	MA	Mucilag. algae
Turf-forming algae	TFA	<i>Acetabularia acetabulum</i> , <i>Gelidium</i> spp., <i>Wrangelia</i> spp., GFA, DFA

3.3 RISULTATI

3.3.1 Elenco dei *taxa*

La Tab. 3.3.a mostra l'elenco dei *taxa* riconosciuti per ciascuna località campionata (TA = Taranto, OTR = Otranto, BR = Brindisi, PC = Porto Cesareo, GL = Gallipoli, TR = Tremiti, MP = Monopoli, BA = Bari, LC = Santa Maria di Leuca).

Tab. 3.3.a – Elenco dei *taxa* riconosciuti per ciascuna località campionata.

	Abbr.	TA	OTR	BR	PC	GL	TR	MP	BA	LC
<i>Acanthella acuta</i>	ACA	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Acetabularia acetabulum</i>	ACA	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Agelas oroides</i>	AGEL	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aglaeophenia</i> sp.	AGL	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Aiptasia mutabilis</i>	AIPT	+	-	+	-	-	+	+	+	-
<i>Aplydium</i> spp	APLY	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Articulated Corallines	ARC	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Axinella</i> spp.	AXI	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Balanophyllia europaea</i>	BAL	+	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Caryophyllia</i> spp.	CARY	+	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>Caulerpa racemosa</i>	CRAC	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>Cerianthus membranaceus</i>	CER	+	-	+	+	+	+	+	-	+
<i>Chondrilla nucula</i>	CHON	-	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Chondrosia reniformis</i>	CHOR	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysomenia ventricosa</i>	CRY	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cladocora caespitosa</i>	CLAD	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clathrina clathrus</i>	CLAT	+	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Cliona</i> spp.	CLIO	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Codium</i> spp.	COD	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Colpomenia sinuosa</i>	COL	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Cutleriales	CUTL	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cystodytes dellechiaiei</i>	CYST	-	-	-	-	-	-	+	+	-
DFA	DFA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Didemnidae	DIDM	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Dumontiaceae	DUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dyctiotales	DYCT	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dysidea avara</i>	DYS	-	-	+	+	-	+	-	-	+
ECR	ECR	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Encrusting bryozoans	EB	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ERS	ERS	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eunicella</i> spp.	EUN	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Filograna sp.	FIL	+	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Flabellia petiolata</i>	FLAB	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gastrochaena dubia</i>	GAST	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gelidium</i> spp.	GEL	+	-	+	+	+	+	-	+	+
GFA	GFA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Haliclona mediterranea</i>	HALM	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Halimeda tuna</i>	HAL	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Halocynthia papillosa</i>	HALO	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hemimycale columella</i>	HEMI	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Hexadella racovitzai</i>	HEX	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Hydrozoans	HYDR	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Laurencia</i> spp	LAUR	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leptopsammia pruvoti</i>	LEPT	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Massive dark sponges	MDS	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Massive sponges	MS	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Mucilag. algae	MUC	+	-	-	+	+	+	+	+	+

<i>Myriapora truncata</i>	MYR	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oscarella lobularis</i>	OSC	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Padina pavonica</i>	PAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palmophyllum crassum</i>	PALM	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parazoanthus axinellae</i>	PARAZ	+	+	+	+	-	+	+	-	+
<i>Pentapora fascialis</i>	PENT	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Petrosia ficiformis</i>	PETR	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Peyssonnelia</i> spp.	PEY	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phorbas</i> spp	PHOR	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Serpulidae	SERP	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sertella</i> spp.	SERT	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	SPHC	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Terebellidae	TERB	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Terpios fugax</i>	TERP	-	+	+	+	-	-	+	+	+
Thin ramified bryozoans	TRB	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tricleocarpa fragilis</i>	TRIC	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Valonia macrophysa</i>	VAL	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vermetidae	VER	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Womersleyella setacea</i>	WMS	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Wrangelia</i> spp.	WRAN	+	+	+	+	-	+	+	+	-

3.3.2 Analisi statistiche

- **Analisi univariata**

I risultati dell'analisi univariata sono riassunti in Fig. 3.3.2.A. La figura fornisce informazioni sia sulla ricchezza specifica calcolata tenendo conto del numero di specie totali rinvenute a livello regionale (vedi colore nella legenda) sia della loro distribuzione nello spazio (più o meno omogenea) (vedi forma dei simboli). La figura mostra che i valori di ricchezza specifica più elevati sono stati riscontrati nella località di Porto Cesareo, dove le specie formano un vero e proprio mosaico. Taranto è una località in cui è stata osservata una bassa diversità associata ad una bassa eterogeneità: in altre parole, in questa località la biodiversità è bassa e le specie sono distribuite in modo omogeneo. È da sottolineare che queste due caratteristiche associate sono sinonimo di banalizzazione della biodiversità come possibile conseguenza di pressioni antropiche. Basso diversità è stata riscontrata anche nella zona di Polignano associata però ad una elevata eterogeneità nelle modalità di distribuzione dei *taxa*.



Fig. 3.3.2.A – Ricchezza specifica ed eterogeneità nella distribuzione dei *taxa* a scala regionale.

• Analisi multivariata

I risultati della PERMANOVA su TM e MFM, utilizzando sia Jaccard che Bray-Curtis, indicano significative differenze nella struttura e nella composizione del popolamento a tutte le scale considerate (Località, Siti e Transetti). I grafici CAP (Figg. 3.3.2.B e 3.3.2.C) mostrano un'importante segregazione dei campioni dell'Area Marina Protetta delle Isole Tremiti. I vettori individuali dei *taxa*, infatti, mostrano come la presenza della specie invasiva *Womersleyella setacea*, assente in tutte le altre località, è molto abbondante in tutti i siti dell'AMP, specialmente nel sito di Pianosa, l'unica area a protezione totale dell'AMP Isole Tremiti, con coperture che superano il 50% in molti campioni fotografici. Questi elevati valori di copertura hanno come conseguenza nell'analisi multivariata che i popolamenti delle Isole Tremiti si separano molto da tutti gli altri. Poiché questo influisce sui risultati dell'analisi complessiva, la Località "Tremiti" è stata esclusa da ulteriori analisi. Dopo l'esclusione, i risultati della PERMANOVA confermano comunque le differenze significative tra i popolamenti a tutte le scale considerate. In altre parole, il coralligeno della Puglia presenta differenze significative fra località, fra siti e fra transetti considerati nell'analisi.

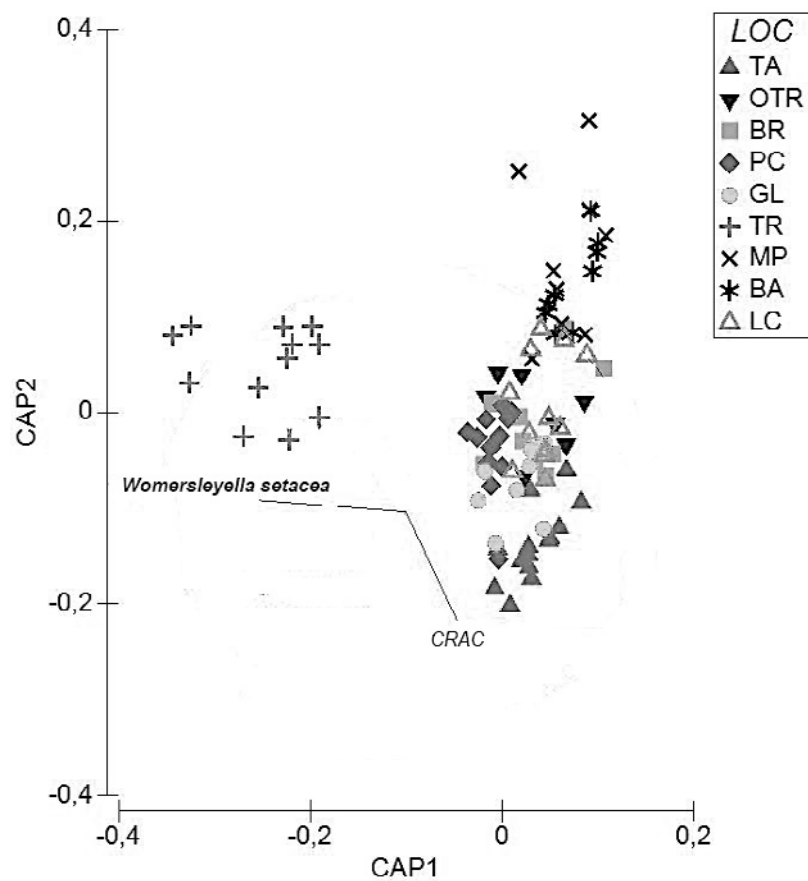


Fig. 3.3.2.B – CAP su matrice di diversità di Jaccard.

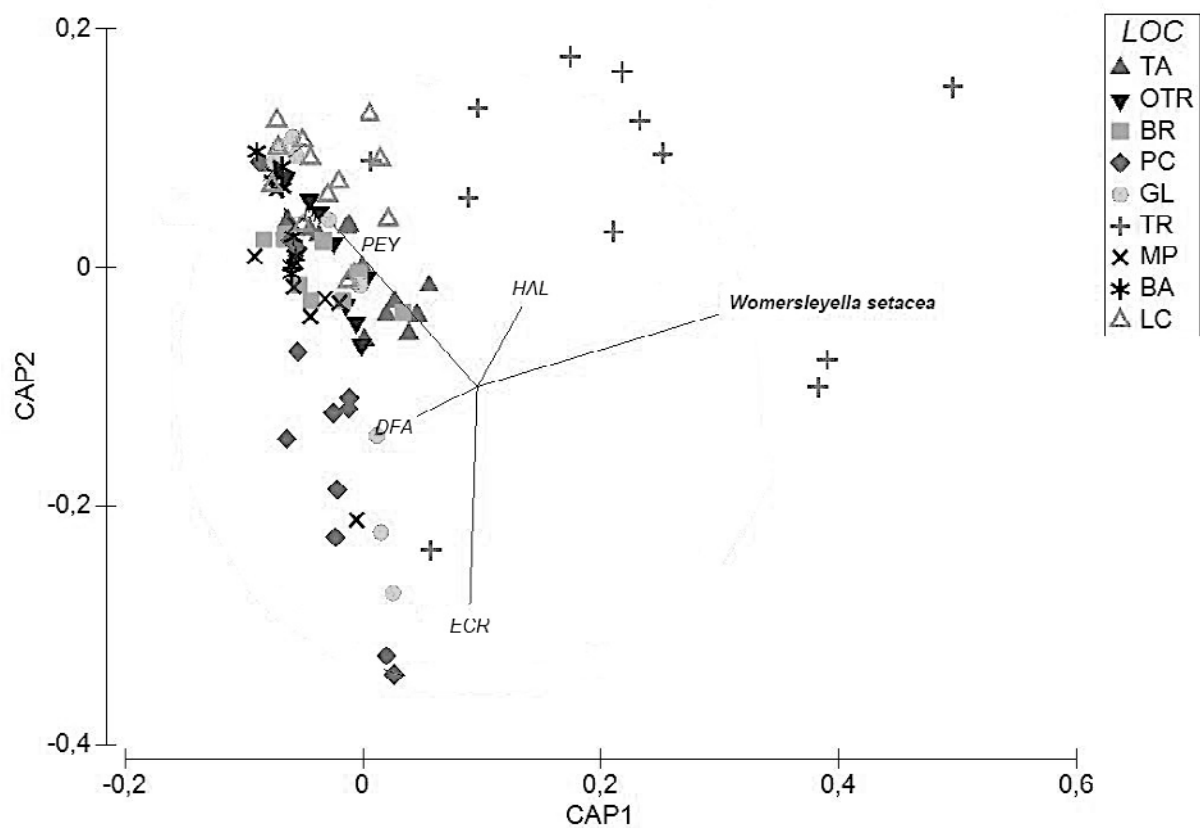


Fig. 3.3.2.C – CAP su matrice di similarità di Bray-Curtis.

Tra le quattro matrici di dissimilarità considerate, la CAP con il più alto coefficiente di allocazione è quella relativa alla matrice non aggregata (88,96% usando $m = 13$ assi per la presenza/assenza (Fig. 3.3.2.D), in grado di spiegare l'87,1% della varianza nella matrice originale, e il 65,1% usando $m = 10$ assi, spiegando il 98%, considerando le abbondanze, Fig. 3.3.2.E).

Le analisi CAP sulla matrice TM considerando la presenza/assenza dei *taxa* mostrano una segregazione dei siti caratterizzati da tre distinti popolamenti: popolamento con presenza di invertebrati (ad es. briozoi fragili, GL, BR, PC e due siti LC), popolamento caratterizzato da macroalghe erette (ad es. dictyotales) e calcaree (*Peyssonnelia* spp.) (TA, OTR e due siti LC), popolamento caratterizzato da alghe brune filamentose formanti un vero e proprio turf e specie come *Eunicella* spp. (MP e BA).

Prendendo in considerazione anche le abbondanze, un pattern così chiaro non è evidente. Tuttavia, le località Taranto, Leuca e, parzialmente, Porto Cesareo risultano ancora distinte dalle altre, principalmente caratterizzate da peyssonneliaceae e alghe formanti turf, per la presenza di maggiori coperture di alghe rosse calcaree incrostanti (ECR) e briozoi a Porto Cesareo, *Halimeda tuna*, coralline articolate e elevate coperture dell'alga invasiva aliena *Caulerpa racemosa* (a Santa Maria di Leuca e a Taranto). I tre principali vettori (Pearson's correlation $\geq 0,6$) che determinano le modalità di distribuzione osservate sono le alghe rosse calcaree incrostanti (ECR), le alghe brune filamentose e *C. racemosa*. Considerando le CAP sulle abbondanze relative ai gruppi morfo-funzionali (Figg. 3.3.2.F÷G), coefficiente di allocazione 62,7% con $m = 4$, 81% della varianza spiegata), molte variabili individuali mostrano alte correlazioni con gli assi (Pearson's correlation $\geq 0,6$) e tre principali vettori differenziano i popolamenti: alghe formanti turf, alghe erette articolate + alghe erette invasive (*C. racemosa*) e invertebrati fragili eretti + alghe rosse calcaree incrostanti. In tutte le analisi, le differenze tra le località e la loro distribuzione non riflettono la distribuzione geografica delle stesse.

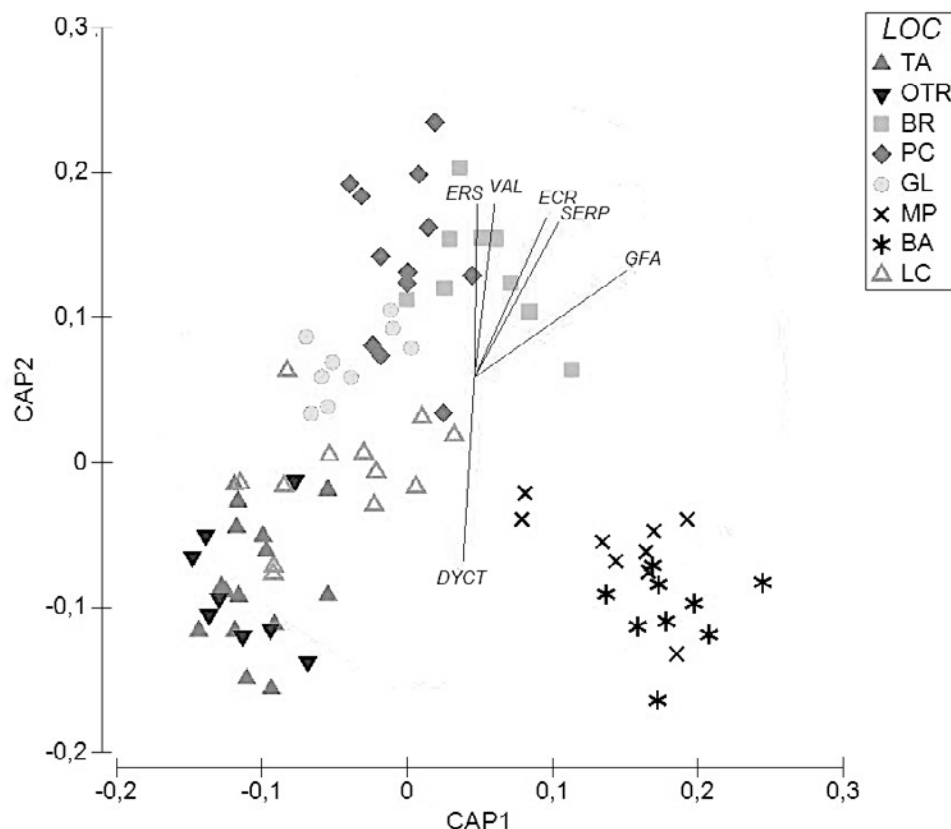
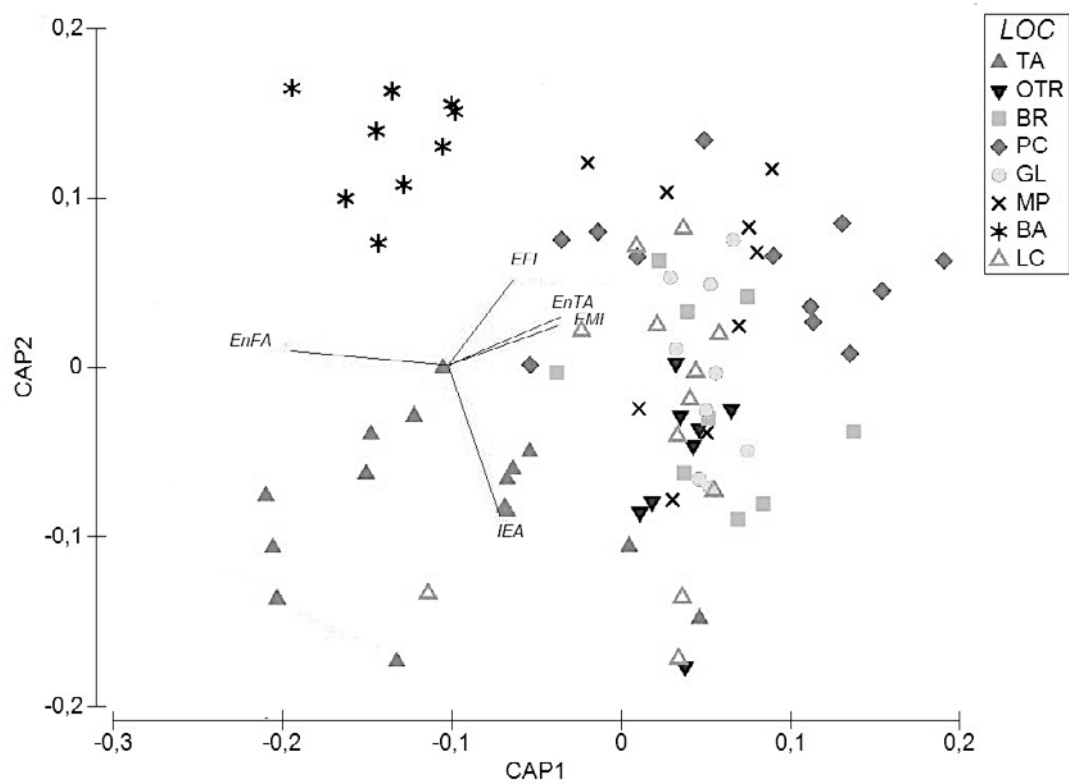
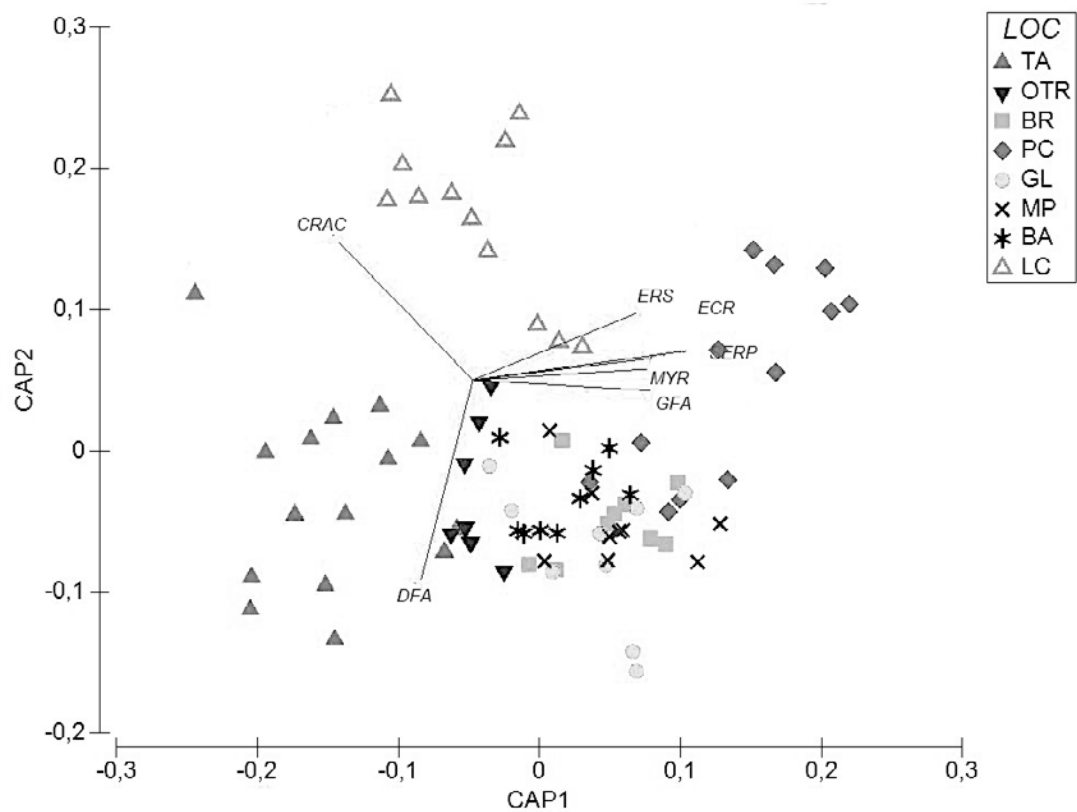


Fig. 3.3.2.D – CAP su TM e matrice di dissimilarità di Jaccard.



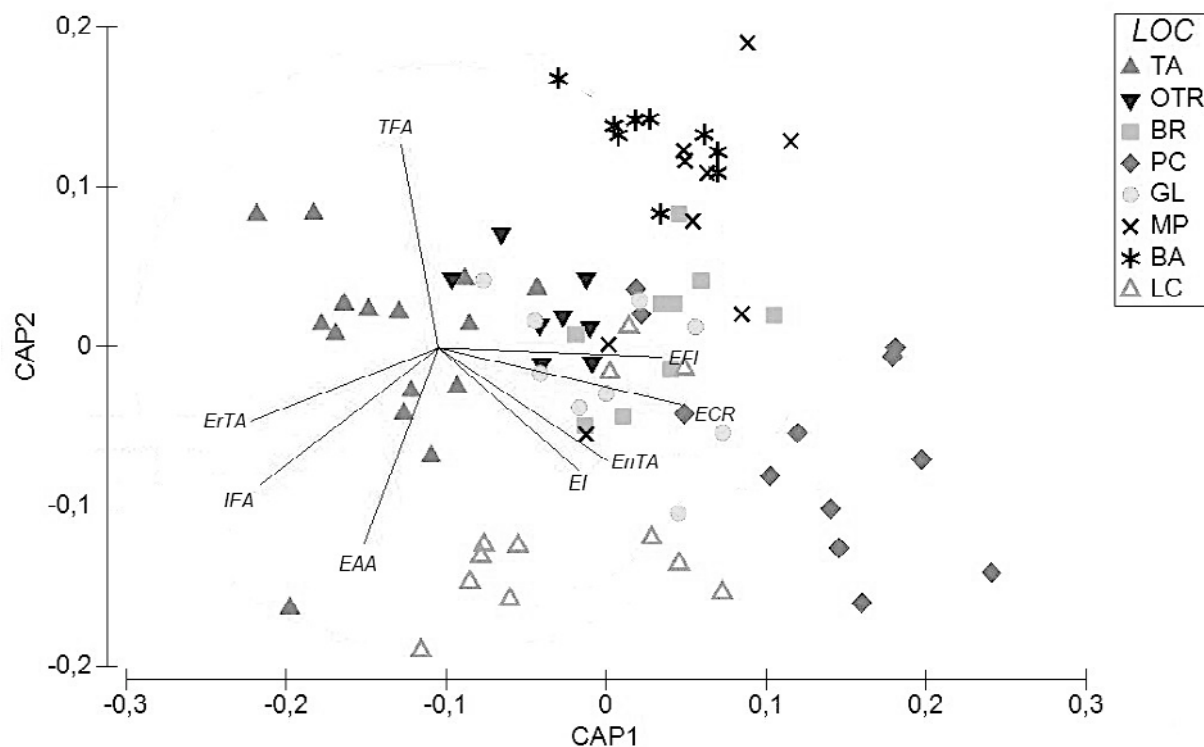


Fig. 3.3.2.G – CAP su MFM e matrice di dissimilarità di Bray-Curtis.

Le correlazioni tra dati biologici e ambientali testate con il DISTLM usando lo schema di selezione “Best” mostrano una percentuale di varianza spiegata dal modello lineare compresa tra il 42,8% e il 52,6%. Lo schema di selezione “Forward” ha fornito la percentuale di variabilità spiegate da ogni variabile ambientale del miglior modello, come riassunto in Tab. 3.3.2.a:

Tab. 3.3.2.a – Percentuale di variabilità spiegate da ogni variabile ambientale del miglior modello.

	P/A %	AB %	MF P/A %	MF AB %
Clorofilla	3,5915	2,8207	3,0794	2,9365
Complessità	2,9137	5,1074	2,8927	3,6677
Pesca	0	8,293	0	6,0821
N-tot	3,4624	2,0967	7,7855	6,7954
P-tot	3,706	3,4646	3,2419	3,8015
Porti	0	1,7886	0	0
Sedimentazione	13,966	7,6443	2,4556	4,5496
Scarichi fognari	0	0	2,78	0
Porti commerciali	2,0199	2,9813	0	1,7603
Porti turistici	1,9896	2,0682	0	1,9762
Trasparenza	11,197	12,235	17,768	21,08
Urbanizzazione	0	0	3,1463	0

La trasparenza è la variabile ambientale che maggiormente spiega il modello lineare, con l’eccezione della matrice di presenza/assenza non aggregata, in cui la sedimentazione è invece la variabile che spiega meglio il modello. Tra le pressioni antropiche, la pesca è la pressione più importante quando sono considerate le abbondanze, mentre è non significativa sui dati di presenza-assenza.

Il miglior modello lineare in termini di varianza spiegata è quello applicato alla matrice delle abbondanze dei gruppi morfo-funzionali (52,6%, Fig. 3.3.2.K), che sottolinea come in base alla presenza di impatti antropici diversi il coralligeno pugliese vada incontro a vere e proprie sostituzioni di gruppi di specie con morfologie e funzioni potenzialmente completamente diverse. Il confronto tra vettori delle variabili biologiche e di quelle ambientali mostra che il coralligeno pugliese può sostanzialmente assumere quattro “fisionomie” diverse caratterizzate da: 1) un’elevata abbondanza di alghe a tallo eretto, osservata in siti ad elevata concentrazione di clorofilla, (ad es., a Taranto in prossimità di scarichi fognari), 2) elevate abbondanze di alghe formanti turf, osservate in siti con elevata sedimentazione (ad es. siti di Monopoli-Polignano e Bari), 3) elevate coperture di invertebrati filtratori, sia eretti che massivi, osservata in siti caratterizzati da elevata trasparenza (ad es. Porto Cesareo), 4) elevata copertura di alghe rosse calcaree incrostanti (con perdita di complessità strutturale), osservata in siti con alto sforzo di pesca (Porto Cesareo). Un driver importante è rappresentato dalla presenza di *C. racemosa*, che dal presente studio risulta essere abbondante anche su questo habitat (in particolare in siti di S.M. di Leuca, Monopoli-Polignano e Taranto). Le analisi sulle altre tre matrici (Figg. 3.3.2.H-J) confermano quanto detto, con il vettore della variabile “scarichi fognari” ben correlato (quando significativo) a quello della clorofilla.

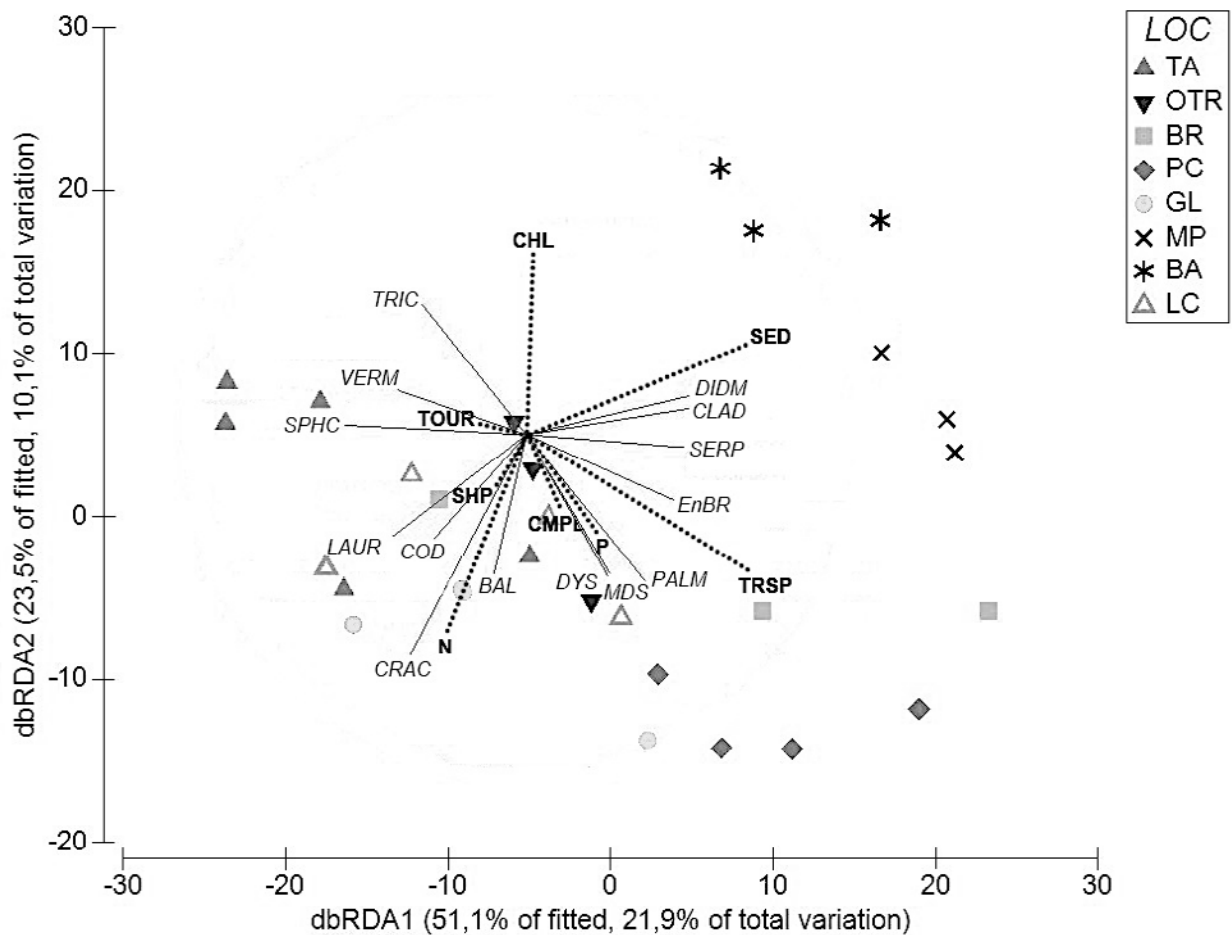


Fig. 3.3.2.H – dbRDA su TM e matrice di dissimilarità di Jaccard.

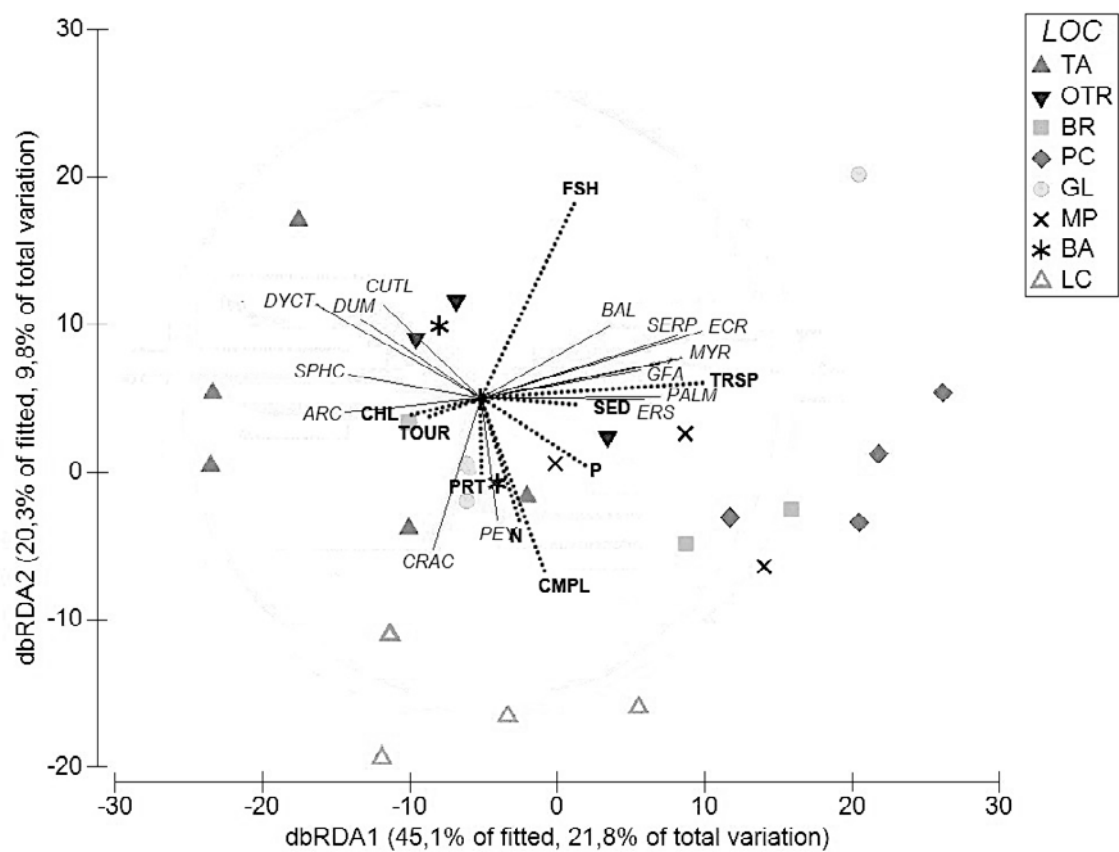


Fig. 3.3.2.I – dbRDA su TM e matrice di dissimilarità di Bray-Curtis.

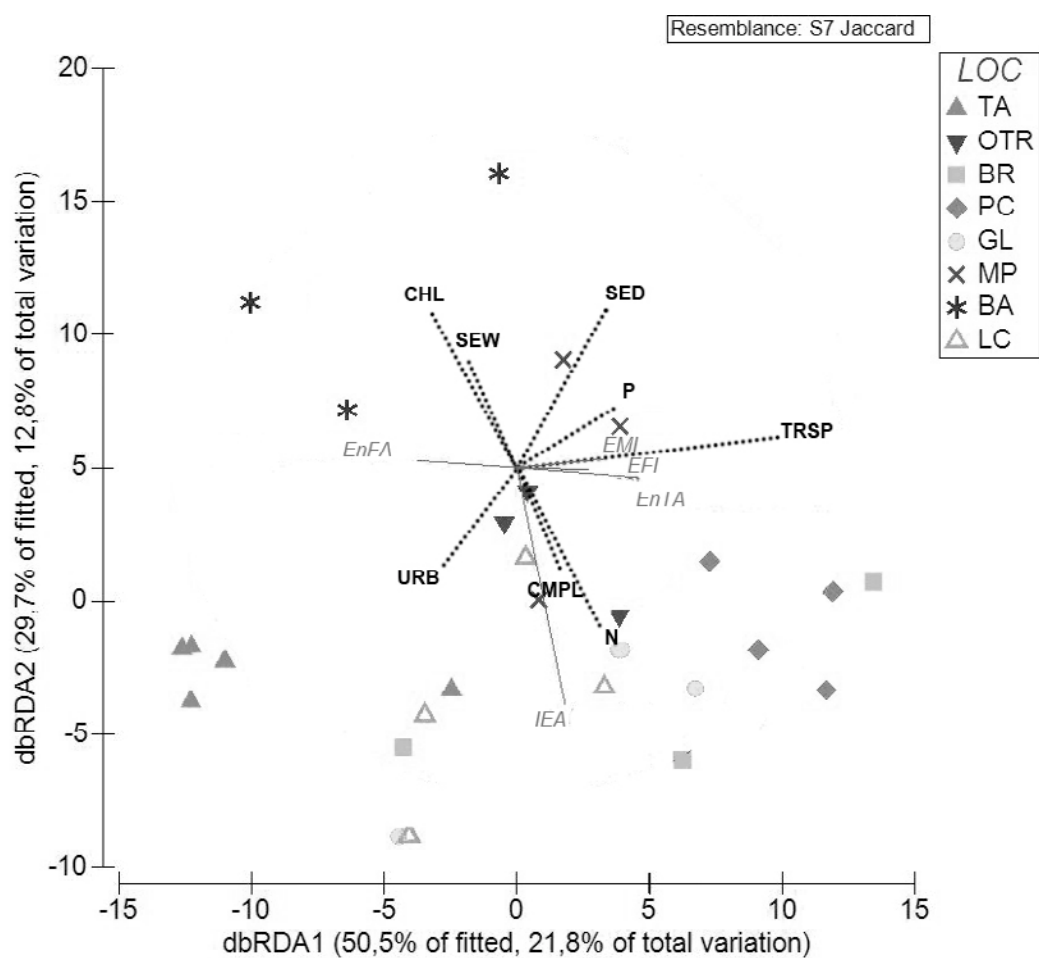


Fig. 3.3.2.J – dbRDA su MFM e matrice di dissimilarità di Jaccard.

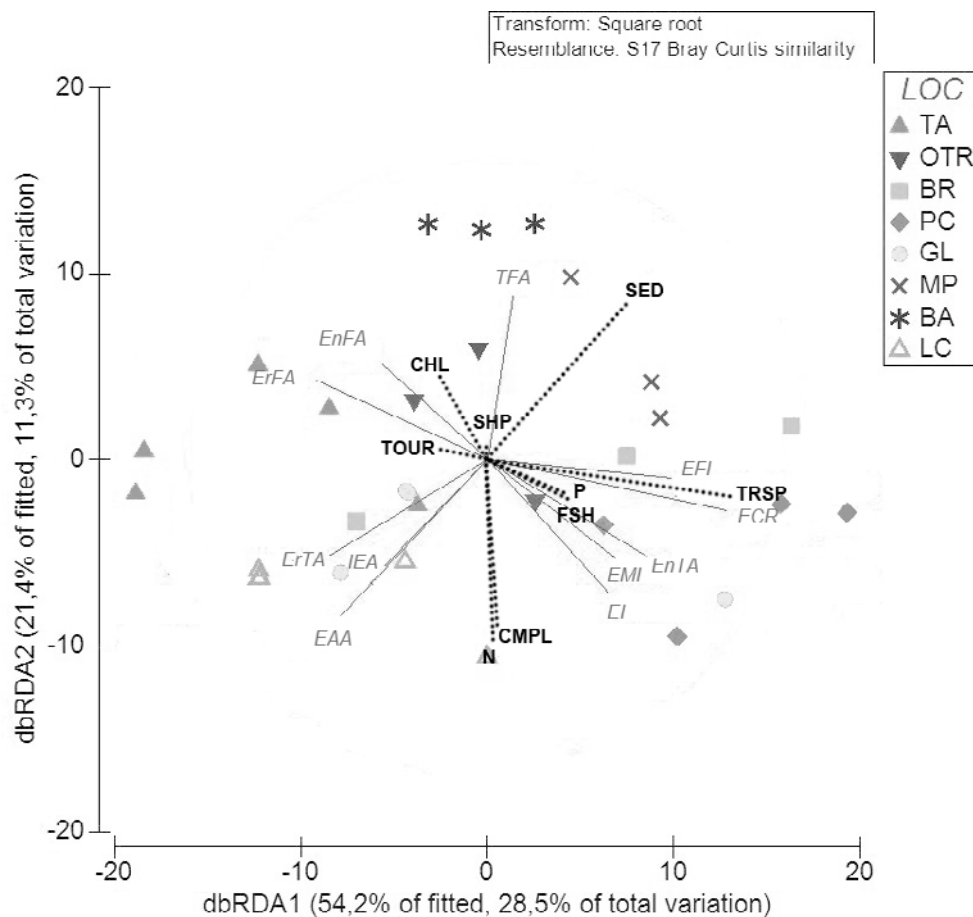


Fig. 3.3.2.K – dbRDA su MFM e matrice di dissimilarità di Bray-Curtis.

L'ANOVA e i relativi SNK sulle matrici ottenute dalla suddivisione mostrano significative differenze tra i pesi medi nel determinare le coordinate del dbRDA tenendo conto dei quattro aspetti (strutturali/funzionali) del popolamento per 7 variabili ambientali su 12. Alcune mostrano effetti prevalenti sulla presenza/assenza (ad es. la sedimentazione), altre sulle abbondanze (ad es. la pesca) o effetti valutabili a livello dei *taxa* più che sui gruppi morfo-funzionali (ad es. complessità e trasparenza), mentre altre non risultano differire significativamente (vedi Tab. 3.3.2.b).

In altre parole, diversi impatti antropici possono avere effetti differenti sulle caratteristiche dei popolamenti, selezionando specie piuttosto che gruppi funzionali e/o influenzandone le abbondanze relative.

Tab. 3.3.2.b – ANOVA.

	df	FISHERIES			SEWAGE			PORT			SHIPPING HARB.		
		MS	F	P	MS	F	P	MS	F	P	MS	F	P
Feature	3	0,0007989	5,692	*	2,13E-07	1,487	n.s	2,403	2,765	n.s	3,74E-05	2,573	n.s
Residuals	8	0,0001404			1,43E-07			0,8692			1,45E-05		
Total	11												
Cochran's C-test		n.s.			*			n.s.			n.s.		
Transformation		no			no			no			no		
SNK (groups)		AB (a) > MAB (ab) = PA (ab) > MPA (b)			n.s.			n.s.			n.s.		
	df	TOURISTIC PORT			URBANIZATION			COMPLEXITY			SEDIMENTATION		
		MS	F	P	MS	F	P	MS	F	P	MS	F	P
Feature	3	2,23E-02	1,997	n.s	5,248	1,974	n.s	79,18	43,77	***	0,12757	24,03	***
Residuals	8	1,13E-02			2,659			1,81			0,00531		
Total	11												
Cochran's C-test		n.s.			n.s.			n.s.			n.s.		
Transformation		no			no			no			no		
SNK (groups)		n.s.			n.s.			AB (a) = PA (a) > MAB (b) = MPA (b)			PA (a) > AB (b) = MAB (b) = MPA (b)		
	df	TRANSPARENCY			CHLOROPHYLL			N tot			Ptot		
		MS	F	P	MS	F	P	MS	F	P	MS	F	P
Feature	3	0,12019	15,23	**	31,311	30,87	***	3,83E-02	22,29	***	0,002289	8,116	**
Residuals	8	0,00789			1,014						0,000282		
Total	11												
Cochran's C-test		n.s.			n.s.			*			*		
Transformation		no			no			x^2			x^2		
SNK (groups)		PA (a) = AB (a) > MAB (b) = MPA (b)			PA (a) = AB (a) > MAB (b) = MPA (b)			PA (a) > AB (b) > MAB (c) = MPA (c)			AB (a) > PA (b) = MAB (b) = MPA (b)		

3.4 DISCUSSIONE

L'attività di mappatura delle pressioni antropiche lungo la costa pugliese mostra come nessuna località, in Puglia, possa essere considerata non impattata. I risultati mostrano come la pesca, gli scarichi a mare e le infrastrutture siano le più diffuse minacce lungo la costa regionale in grado di determinare importanti cambiamenti nei popolamenti caratterizzanti il coralligeno con possibili conseguenze sui servizi ecosistemici che questo habitat è in grado di fornire (e.g. ruolo di nursery per la fauna ittica, regolazione di CO₂, funzione estetica con rilevante attrattività turistica). Gli impatti antropici hanno il potenziale di accrescere l'eterogeneità spaziale di specie e popolamenti, selezionando allo stesso tempo specifici gruppi funzionali e, influenzando la composizione, l'abbondanza delle specie o entrambe. Il risultato è che i pattern regionali di distribuzione delle specie risultano mascherati da differenti combinazioni di stress, con la formazione di quattro tipologie di popolamento in termini di pattern di distribuzione e gruppi funzionali. È evidente anche il ruolo delle specie aliene nel determinare i cambiamenti composizionali a scala regionale. Alle Isole Tremiti, la specie *W. setacea* (Fig. 3.3.A) ad esempio, è caratterizzata da altissimi valori di copertura. Anche l'ampia distribuzione di *C. racemosa* (Fig. 3.3.3.B) è molto elevata e probabilmente in grado di influenzare fortemente la composizione dei popolamenti (Fig. 3.3.3.C).

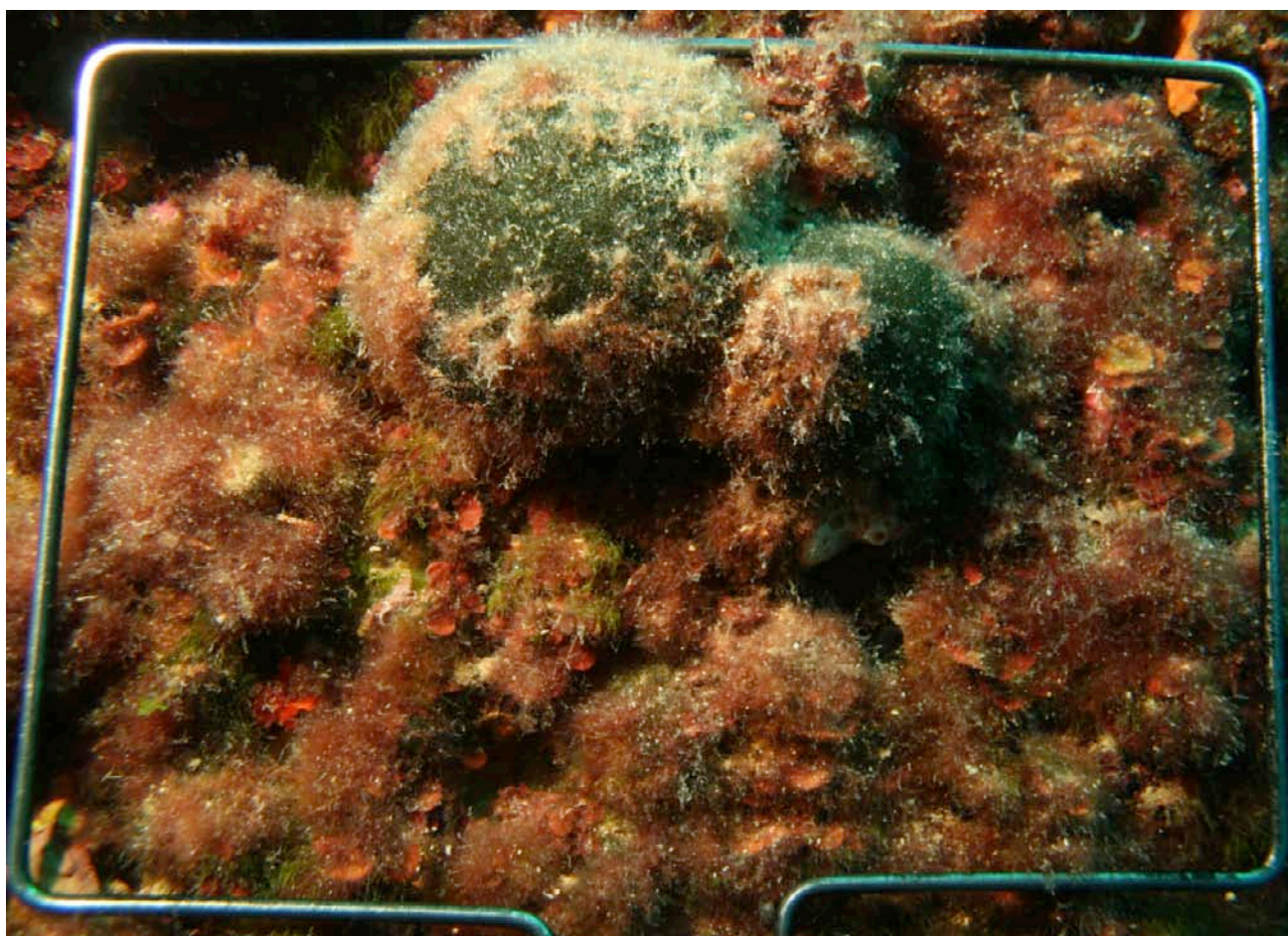


Fig. 3.3.3.A – Elevate coperture di *W. setacea* (Isole Tremiti).



Fig 3.3.3.B – Elevate coperture di *C. racemosa* (S.M. di Leuca).

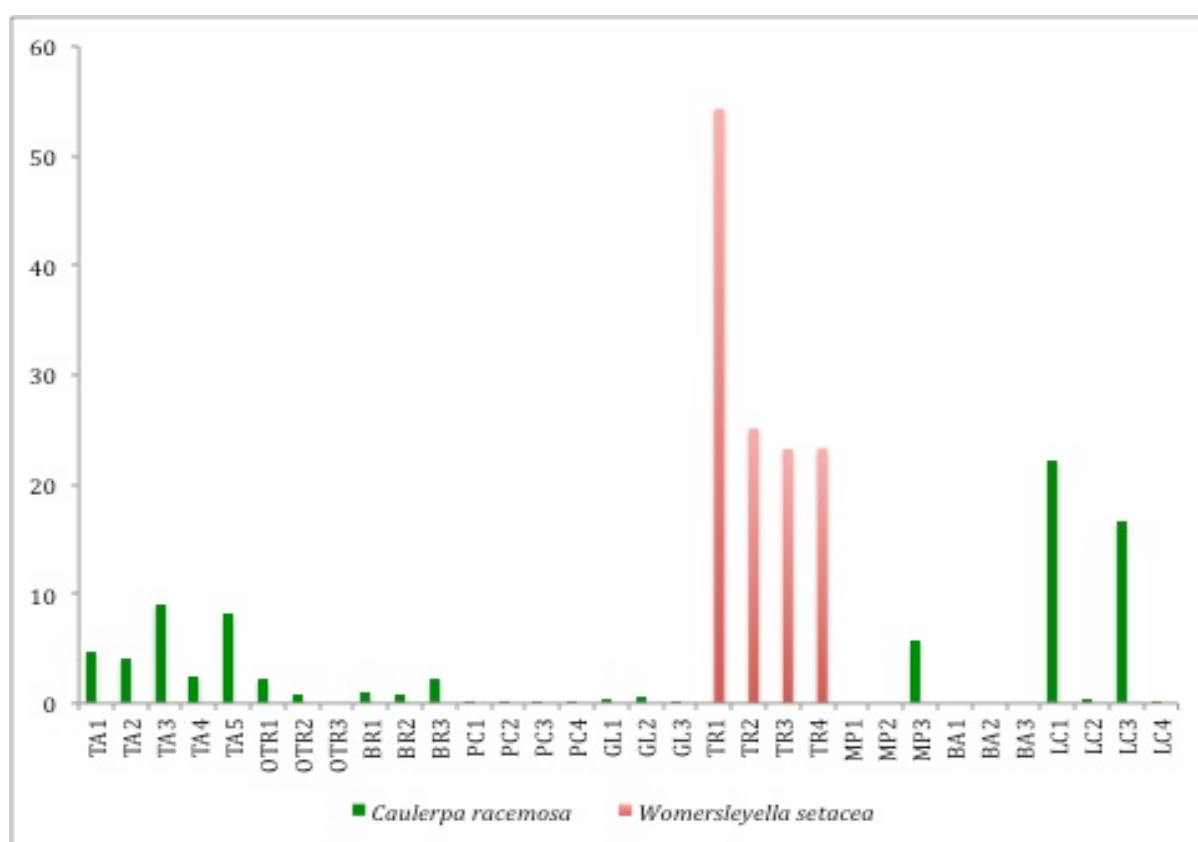


Fig. 3.3.3.C – Copertura media per sito di campionamento delle specie aliene invasive (TA: Taranto, OTR: Otranto, BR: Brindisi, PC: Porto Cesareo, GL: Gallipoli, TR: Isole Tremiti, MP: Monopoli – Polignano, BA: Bari, LC: S.M di Leuca).

Anche se i processi in grado di determinare l'ampia diffusione di queste specie (attività antropiche o condizioni ambientali particolari) non sono stati del tutto chiariti, i risultati suggeriscono una ampia presenza dell'alga nei mari di Puglia, con abbondanze regolate da dinamiche locali e cicli biologici. È da sottolineare comunque che soprattutto nel caso di *Caulerpa* la sua presenza sembra in molti casi associata a condizioni particolarmente degradate (e. g. Taranto).

Le variabili ambientali che, insieme, influiscono in modo determinante su composizione e abbondanze dell'habitat a coralligeno sono pesca, trasparenza della colonna d'acqua e la sedimentazione. L'elevata sedimentazione, in particolare, sembra essere in grado di determinare la presenza o l'assenza di specie diverse, selezionando principalmente alghe formanti turf, alghe erette particolarmente resistenti (ad es. le Dictyotales), mentre gli invertebrati filtratori, sia incrostanti-massivi sia, soprattutto, eretti-fragili, sono presenti là dove la sedimentazione sembra essere meno rilevante. In altre parole, mentre un popolamento soggetto a scarsa sedimentazione ed in acque ad elevata trasparenza è caratterizzato da abbondanze maggiori di invertebrati filtratori, alghe coralline e, in generale, da una maggiore complessità (ad es. siti di Porto Cesareo), un coralligeno esposto ad elevati tassi di sedimentazione tende ad essere più omogeneamente caratterizzato da specie più resistenti, soprattutto alghe formanti turf (siti di Bari), chiaramente poco attrattivo da un punto di vista della fruizione turistica (Figg. 3.3.3.D÷E). Questo può costituire un importante elemento di conoscenza per intraprendere misure di gestione, permettendo di considerare come fortemente impattante ogni attività antropica in grado di influenzare le due variabili e accrescere la torbidità dell'acqua. I risultati delle analisi permettono di correlare con chiarezza il ruolo della pesca nell'influenzare esclusivamente le abbondanze di specie. In aree molto sfruttate per lungo tempo (ad es., quelle prospicienti la città di Porto Cesareo, Fig. 3.3.3.F), è evidente come il coralligeno diventi un vero e proprio mosaico, con la superficie dell'habitat esposto al disturbo meccanico degli attrezzi di pesca che differisce da zone non impattate anche a scala di pochi metri. I punti impattati spesso si caratterizzano per elevate coperture di rodofite incrostanti calcificate (ad es. *Lithophyllum* spp. e *Pseudolithophyllum expansum*) non colonizzato da strati sovrapposti come descritto nella tipica associazione *Lithophyllo-Halimedetum tunae* (Ballesteros, 1991), o ricoperto da specie opportuniste e/o invasive, spesso sotto l'influenza di altre condizioni ambientali. In aree caratterizzate da elevata complessità, le superfici riparate sono comunque in grado di preservare una stratificazione del popolamento più complessa, proteggendo alghe rodofite incrostanti calcificate e invertebrati filtratori fragili o massivi (Fig. 3.3.3.G).

In sintesi, il coralligeno pugliese, nella sua porzione superficiale, sembra essere fortemente influenzato sia dalla pesca sia dalle attività che insistono sulla costa. Le località che sembrano mostrare impatti limitati sono quelle del tratto di costa Otranto – S. M. di Leuca e di alcuni siti di Porto Cesareo e Torre Guaceto (Fig. 3.3.3.H) certamente meritano un'attenzione particolare in termini di conservazione di veri e propri hot spot di biodiversità. Località che invece presentano perdita di habitat (non in termini di estensione ma di tridimensionalità legate alla presenza di *taxa* specifici) sono Taranto e Bari e meriterebbero anche in questo caso azioni mirate per il recupero dei popolamenti degradati (soprattutto in un'ottica di Marine Strategy Framework Directive). Nonostante gli impatti che insistono su questo popolamento operino per lo più a larga scala spaziale e coinvolgano ampi tratti di costa, anche nelle zone più pesantemente influenzate dalle attività umane (ad es. Taranto) vi sono siti che mostrano caratteristiche di naturalità (ad es. Cheradi), suggerendo che una attenta politica di gestione spaziale delle attività antropiche può limitare i cambiamenti in questo habitat prioritario.

Infine, la maggior parte dei i SIC della Puglia includono habitat prioritari. Il coralligeno è assente solo nel SIC di La Montagna Spaccata e Rupì di San Mauro. In tutti gli altri è presente, se pure, in

certi casi, con percentuali molto basse (ad es. Le Cesine). In questo contesto, SIC che presentano segni di impatti particolarmente rilevanti sono Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto e Posidonieto San Vito – Barletta e richiedono iniziative gestionali adeguate.

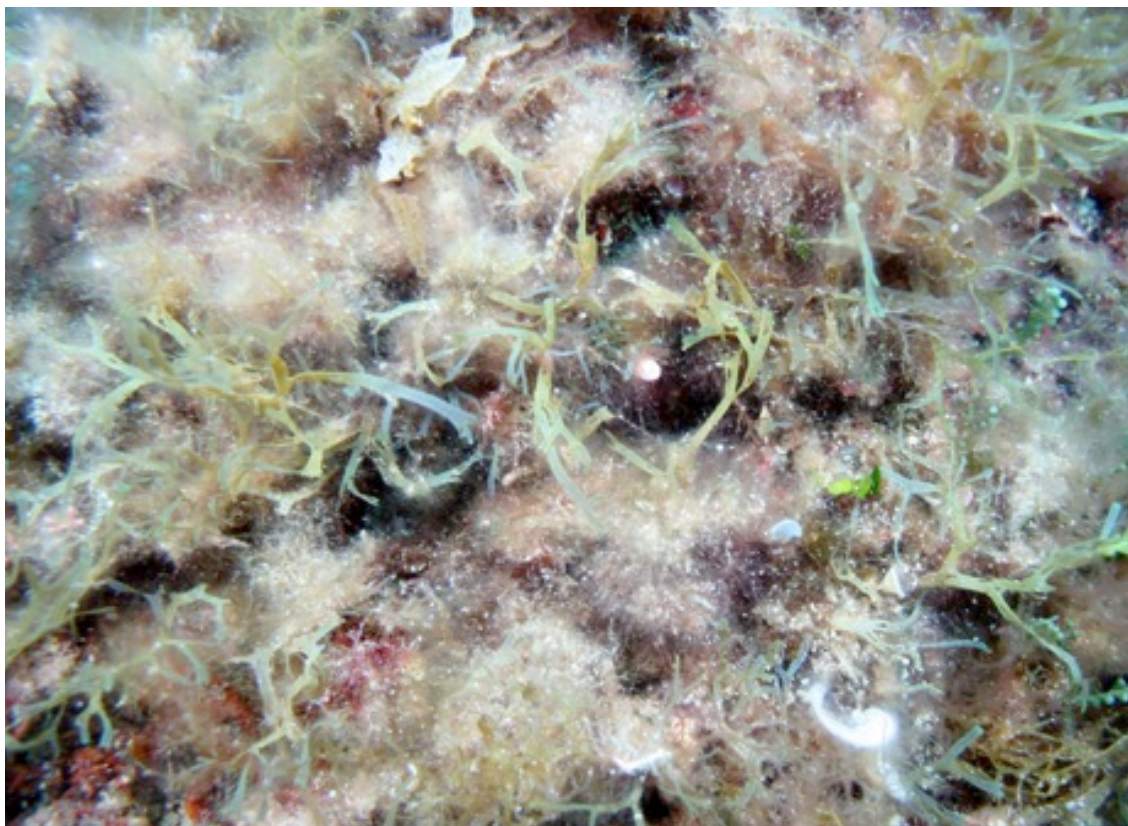


Fig. 3.3.3.D – Coralligeno ricoperto da alghe formanti turf con presenza di *C. racemosa* (Taranto).



Fig. 3.3.3.E – Coralligeno ricoperto da sedimento e alghe formanti turf (Bari).

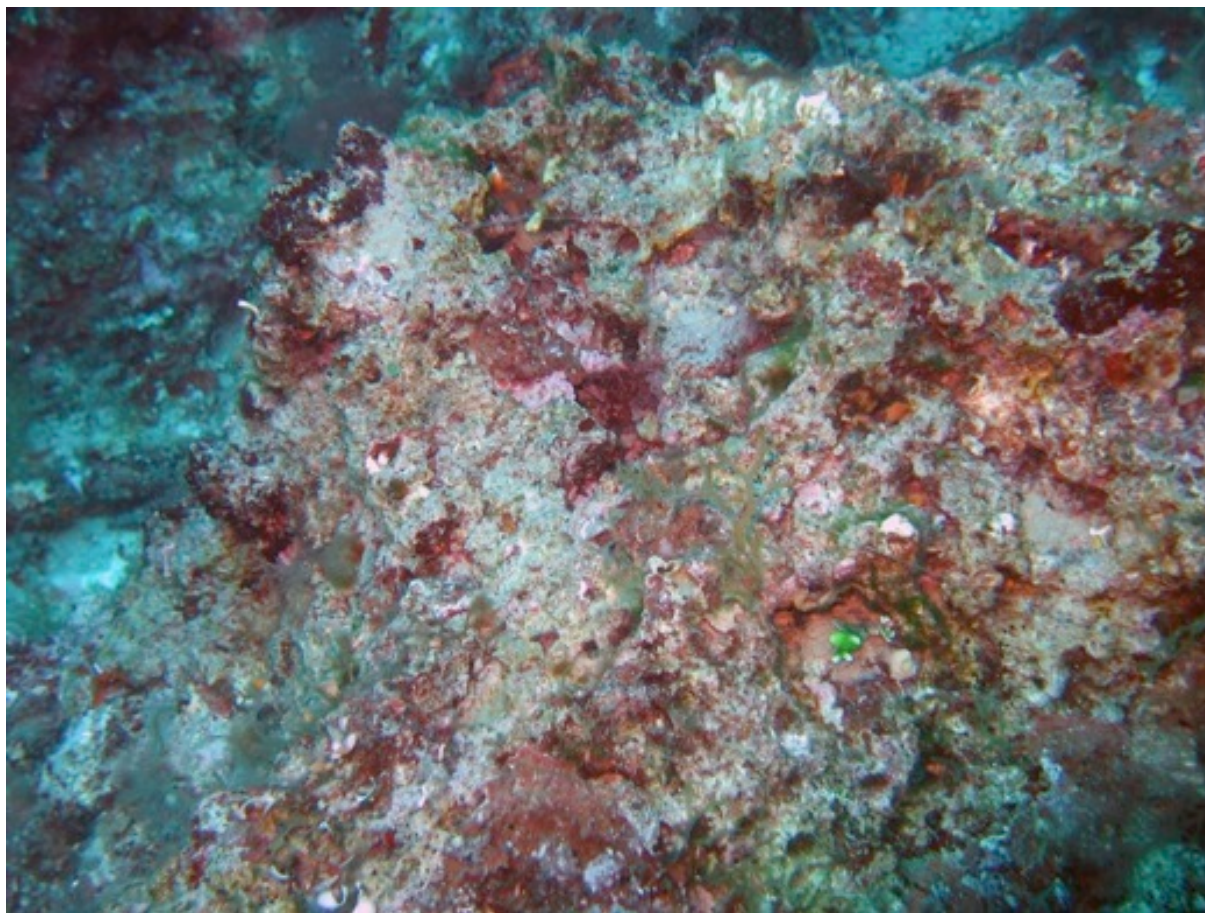


Fig. 3.3.3.F – Danno meccanico su coralligeno (Porto Cesareo).

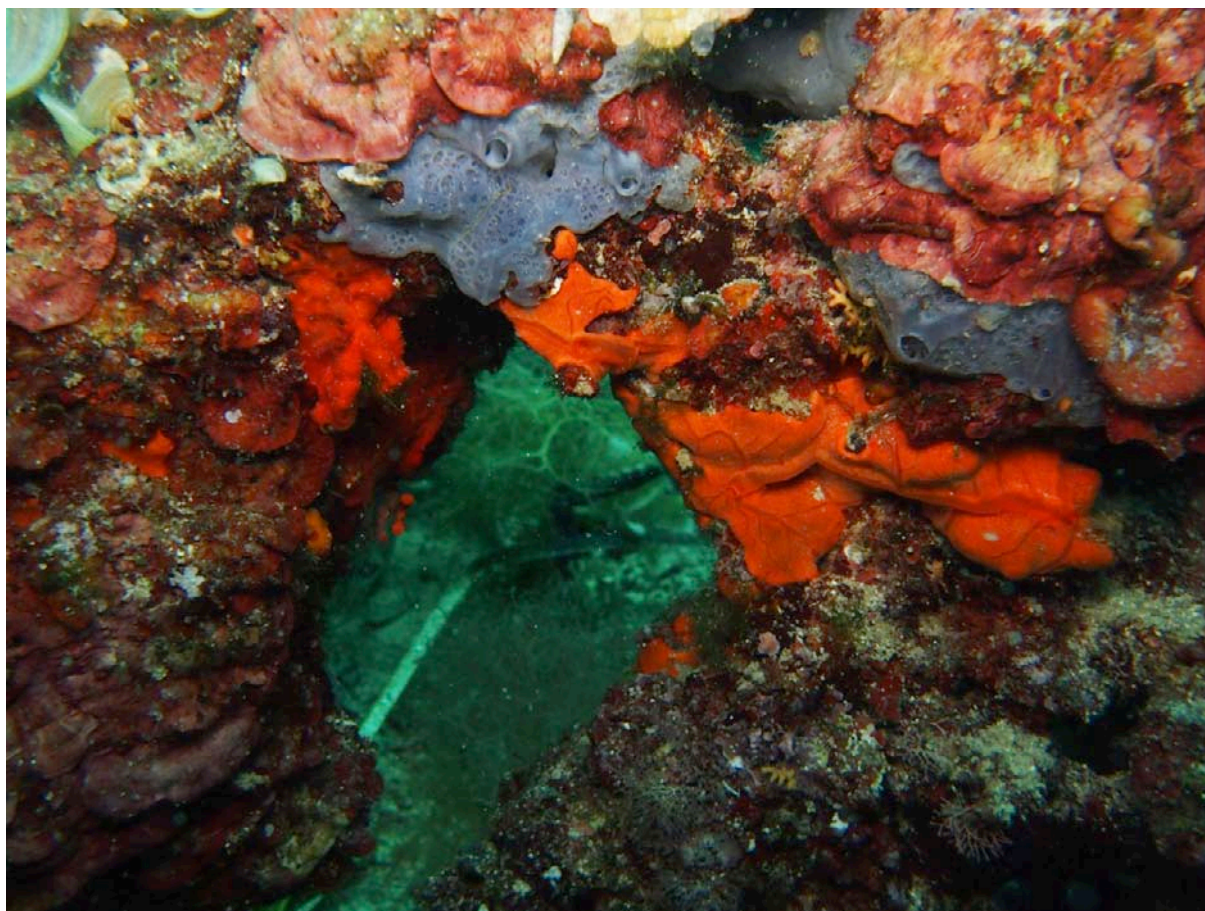


Fig. 3.3.3.G – Invertebrati protetti in siti con elevata complessità (Porto Cesareo).



Fig. 3.3.3.H – Coralligeno in buone condizioni (Torre Guaceto).

4. ATTIVITÀ N: 4: ELABORAZIONE DI PROPOSTE DI PIANIFICAZIONE

4.1 MISURE DI TUTELA DELLE BIOCOSTRUZIONI

L'approccio ecosistemico alla gestione dell'ambiente ed in particolare di quello marino costiero è un concetto da tempo sostenuto con forza dalle comunità internazionale¹ ed europea deputate alla tutela della biodiversità. In realtà si tratta di un vero e proprio principio giuridicamente vincolante, adottato e perseguito a tutela della capacità di resilienza degli ecosistemi onde consentire all'uomo di godere il più a lungo possibile dei servizi ambientali da essi offerti. Avendo piena coscienza dell'enorme peso delle pressioni esercitate proprio dal principale beneficiario, si è ritenuto doveroso prevedere idonee misure tese a conservare questo "tesoro", intendendolo davvero come valore anche "economicamente rilevante".

La più recente promozione della applicazione di un approccio ecosistemico alla gestione delle attività antropiche in mare, è rappresentata dalla Direttiva 2008/56/CE (recepita dallo Stato italiano con D. Lgs. n. 190 del 13/10/2010), adottata nella consapevolezza che (punto (2) in premessa alla stessa direttiva):

- (1) le pressioni antropiche sulle risorse marine (intese quindi come prodotti),
- (2) le domande di servizi ecosistemici in generale (ad esempio turismo e attività ricreative), nonché
- (3) gli impatti di origine antropica sugli ecosistemi marini (come ad es. i processi di eutrofizzazione e le conseguenti anossie e ipossie di fondo dovute all'eccesso di nutrienti dovuti agli apporti fluviali) siano spesso troppo elevati, e, soprattutto, ormai dislocati su scala globale. *"L'ambiente marino costituisce un patrimonio prezioso che deve essere protetto, salvaguardato e, ove possibile, ripristinato al fine ultimo di mantenere la biodiversità e preservare la diversità e la vitalità di mari ed oceani che siano puliti, sani e produttivi"*. È stata quindi ribadita l'esigenza di mitigare tali impatti e domande, giacché la loro interazione va a discapito della stessa fornitura di servizi ecosistemici (SE), definiti dal Millennium Ecosystem Assessment (UNEP, 2005) come *"i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano"*.

I servizi ecosistemici forniti dall'ambiente marino, per facilità di lettura qui di seguito elencati in tabella 4.1.a, sono ricompresi nelle categorie, definite da Beaumont *et al.* (2007), di "Produzione" (ovvero i servizi che determinano prodotti), di "Regolazione" (i servizi di mitigazione forniti dai processi fisici e biologici che si attuano naturalmente all'interno dell'ecosistema), di "Cultura" (i servizi che l'ecosistema fornisce nella sfera valoriale estetica e socio-culturale), e di "Supporto" (i servizi che l'ecosistema, grazie al suo corretto funzionamento, determina e che, a loro volta, generano i servizi elencati nelle categorie precedentemente descritte).

¹ Convenzione delle Nazioni Unite sulla diversità biologica (CBD) (decisioni COP V/6 e VII/5)

Tab. 4.1.a – I servizi ecosistemici forniti dall’ambiente marino.

CATEGORIE	SERVIZIO ECOSISTEMICO
PRODUZIONE	Cibo e raccolta di materiale biologico utilizzato non a scopo alimentare
REGOLAZIONE	Mantenimento della composizione chimica di atmosfera e oceano Azione sul clima Prevenzione da inondazioni ed eventi climatici straordinari Rimozione di sostanze inquinanti attraverso biorimediazione
CULTURA	Valori legati alla sfera della tradizione, del folklore, della religione, dell’estetica, dell’arte Educazione, divulgazione, ricerca e conoscenza in generale Benessere e piacere legato al turismo, allo sport, alla percezione sensoriale, alla biofilia Potenziali usi futuri di servizi ecosistemici
SUPPORTO	Resilienza e resistenza Biogenesi Cicli bio e geo-chimici

L’approccio ecosistemico (Fig. 4.1.A) è dunque finalizzato ad assicurare che la pressione di tali attività sia mantenuta entro limiti compatibili, ovvero che venga mantenuto nel tempo un buono stato ecologico² (GES, sensu allegato 1 direttiva 2008/56/CE) e che la resilienza dell’ecosistema marino alle perturbazioni antropiche non sia compromessa, consentendo al tempo stesso l’uso sostenibile dei servizi ecosistemici ora e in futuro.

La suddetta Direttiva ribadisce, inoltre, l’impegno – assunto dalla medesima CE nell’ambito della Convenzione per la Diversità Biologica³ – di arrestare la perdita di biodiversità marina, garantendone conservazione e uso sostenibile, grazie anche all’istituzione di una rete di aree marine protette efficacemente gestite ed ecologicamente rappresentative. Allo scopo infatti, gli stati membri hanno l’obbligo di individuare e designare siti Natura 2000 in mare in virtù delle direttive 92/43/CEE (direttiva “Habitat”) e 79/409/CEE (direttiva “Uccelli”) costituendo un importante contributo al conseguimento di un buono stato ecologico.

In realtà la Direttiva costituisce il pilastro ambientale della politica marittima integrata dell’Unione Europea, costituendo la matrice comune di diverse settori e favorendo l’integrazione delle problematiche ambientali in altre politiche come la politica comune della pesca, la gestione integrata delle zone costiere (GIZC), la pianificazione degli spazi marittimi e la direttiva quadro sulle acque. La informazione e la partecipazione del pubblico sono i principi fondamentali alla base della strategia.

² Buono stato ecologico: stato ecologico delle acque marine tale per cui queste preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari ed oceani che siano puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e l’utilizzo dell’ambiente marino resta ad un livello sostenibile, salvaguardando in tal modo il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future, vale a dire:

a) La struttura, le funzioni e i processi degli ecosistemi che compongono l’ambiente marino, assieme ai fattori fisiografici, geografici, geologici e climatici, consentono a detti ecosistemi di funzionare pienamente e di mantenere la loro resilienza ad un cambiamento ambientale dovuto all’attività umana. Le specie e gli habitat marini sono protetti, viene evitata la perdita di biodiversità dovuta all’attività umana e le diverse componenti biologiche funzionano in modo equilibrato;

b) le proprietà idromorfologiche e fisico-chimiche degli ecosistemi, ivi comprese le proprietà derivanti dalle attività umane nella zona interessata, sostengono gli ecosistemi come sopra descritto. Gli apporti antropogenici di sostanze ed energia, compreso il rumore, nell’ambiente marino non causano effetti inquinanti.

³ GU L 309 del 13.12.1993, pag. 1.

The Ecosystem Based Management System (EBMS)

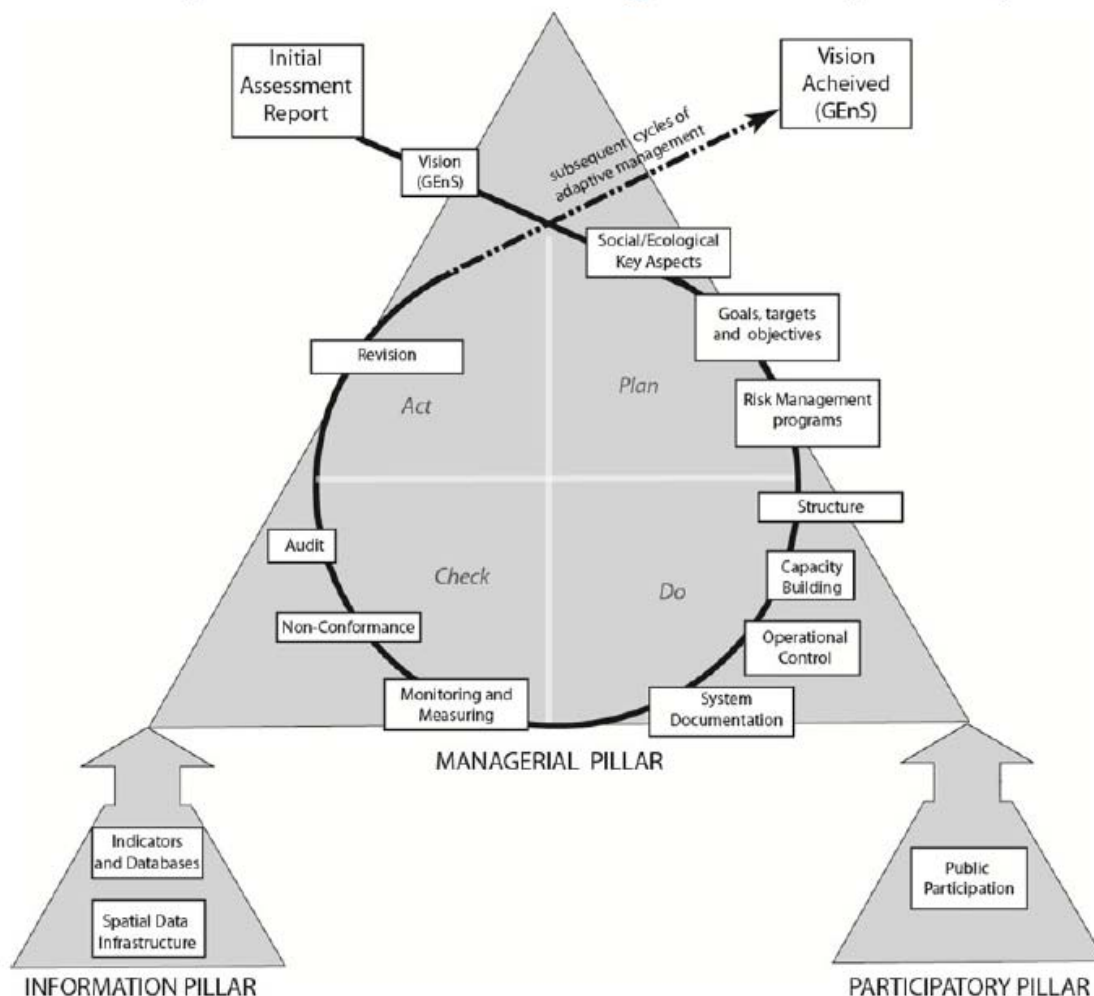


Fig.4.1.A – Commissione europea: Supporting EBMS – l’approccio ecosistemico.

Due principi legati a tale strategia appaiono qui particolarmente significativi.

- 1) **“La conservazione della struttura e del funzionamento dell’ecosistema, al fine di mantenere inalterati i servizi ambientali forniti, dovrebbe essere un obiettivo prioritario dell’approccio ecosistemico”**

Il funzionamento e la resilienza dell’ecosistema dipendono dalla relazione dinamica all’interno delle specie, tra le specie, e tra le specie e il loro ambiente abiotico, così come dalle interazioni fisiche e chimiche all’interno dell’ambiente. La conservazione e, ove appropriato, il ripristino di queste interazioni e processi, finalizzati al mantenimento a lungo termine della diversità biologica è di importanza maggiore della semplice protezione delle specie.

- 2) **“La gestione deve riconoscere che il cambiamento è inevitabile”**

Gli ecosistemi cambiano, inclusa la composizione in specie e l’abbondanza delle popolazioni. Dunque, la loro gestione deve adattarsi al cambiamento. A parte i cambiamenti legati alla loro intrinseca dinamica, gli ecosistemi sono assediati da un complesso di incertezze e potenziali “sorprese” provenienti dall’ambito umano, biologico ed ambientale.

Lo strumento più appropriato per indagare sulle possibili strategie di tutela dell’habitat marino, è quindi quello della gestione adattativa, *“un processo ininterrotto di conoscenza che basa i suoi*

progressi sui propri risultati”⁴. Sono considerati in modo particolare gli aspetti di coerenza con le politiche e tematiche settoriali, suscettibili di provocare effetti sull’ambiente attraverso “pressioni” e “impatti” che si ripercuotono poi sullo “stato” di conservazione dell’habitat. Si tratta di un processo riconducibile alla cosiddetta matrice DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte) (Figg. 4.1.B÷C), largamente utilizzata per caratterizzare processi sistemici complessi come quello in esame, di cui si apprezza soprattutto il ruolo essenziale riservato ai programmi di monitoraggio di feedback. L’applicazione della metodologia DPSIR prevede una prima fase durante la quale vengono raccolti dati ed informazioni aggiornate su svariati argomenti, come ad esempio gli aspetti geo-morfologici dell’area, gli aspetti climatici, gli aspetti oceanografici, le comunità biologiche marine, e il sistema dei vincoli (paesaggistici, urbanistici, idrogeologici ecc.), molti dei quali cartografati su base G.I.S; una seconda fase nella quale vengono selezionati e stimati gli indicatori per l’applicazione della metodologia DPSIR. I risultati del modello DPSIR forniscono alcune indicazioni che possono essere utili per la gestione complessiva dell’area marino-costiera indagata.

Sulla base di tali premesse e avendo già fornito sufficienti informazioni sullo “Stato” dell’habitat (vedi le attività “conoscitive” delle biocostruzioni svolte dal progetto BioMap), si è provveduto dunque ad indicare sinteticamente i percorsi utili ad identificare le prime, principali misure di protezione dell’habitat, suscettibili ovviamente di revisione e rimodulazione a seguito di diretta applicazione e, soprattutto, di un auspicabile approfondimento nella conoscenza delle stesse biocostruzioni.

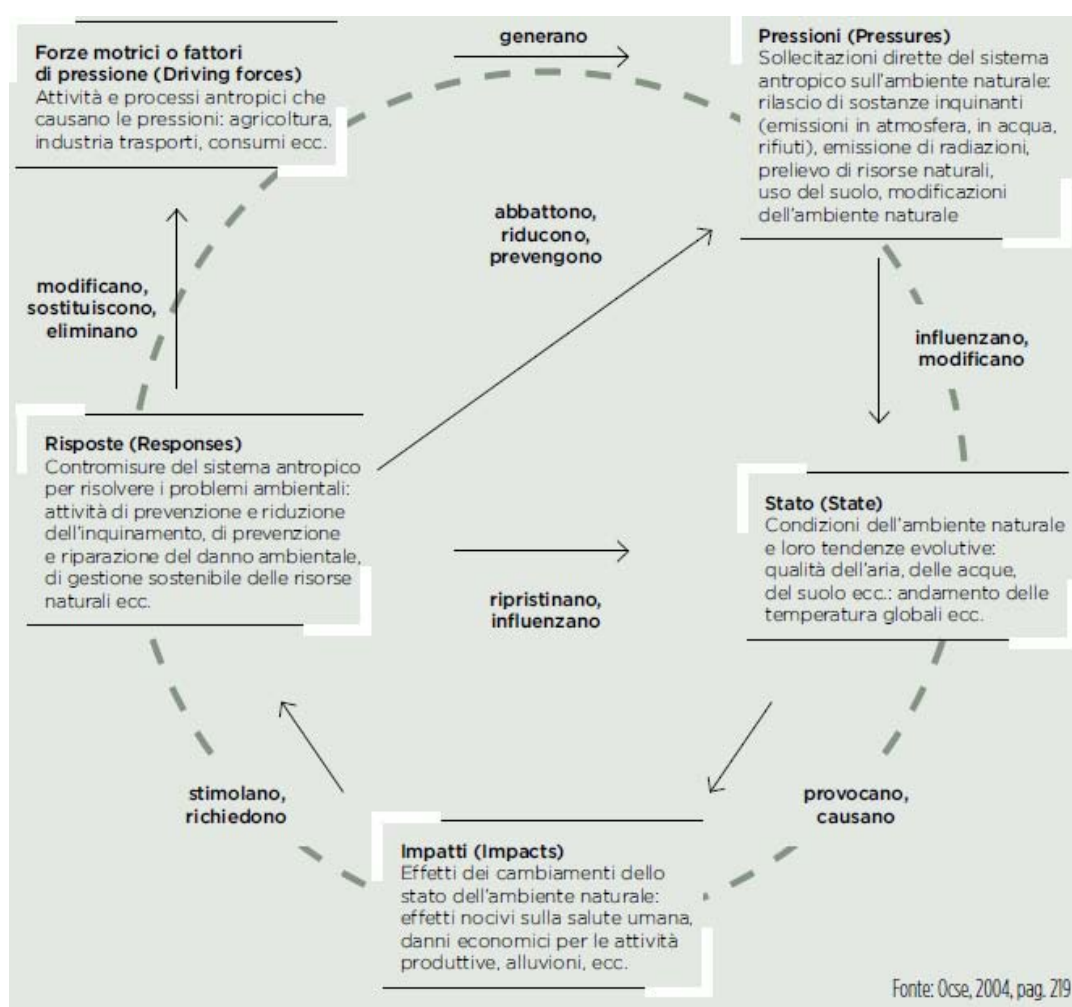


Fig. 4.1.B – Matrice DPSIR.

⁴ MATTM - Relazione di accompagnamento al d.lgs. 119/2010 in recepimento Direttiva 2008/56/CE



Fig.4.1.C – Commissione Europea: tempi e steps di applicazione direttiva 2008/56/CE.

Con Decisione 477/2010/EU del 1 settembre 2010 della Commissione Europea sono stati definiti gli 11 descrittori sulla base dei quali vengono effettuate le valutazioni sullo stato ecologico dell'ambiente marino previste dalla Direttiva.

Descrittore 1: La biodiversità è mantenuta. La qualità e la presenza di habitat nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.

Descrittore 3: Le popolazioni di tutti i pesci, molluschi e crostacei sfruttati a fini commerciali restano entro limiti biologicamente sicuri, presentando una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello stock.

Descrittore 4: Tutti gli elementi della rete trofica marina, nella misura in cui siano noti, sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.

Descrittore 5: È ridotta al minimo l'eutrofizzazione di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdite di biodiversità, degrado dell'ecosistema, fioriture algali nocive e carenza di ossigeno nelle acque di fondo.

Descrittore 6: L'integrità del fondo marino è ad un livello tale da garantire che la struttura e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito effetti negativi.

Descrittore 7: La modifica permanente delle condizioni idrografiche non influisce negativamente sugli ecosistemi marini.

Descrittore 8: Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti.

Descrittore 9: I contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano non eccedono i livelli stabiliti dalla legislazione comunitaria o da altre norme pertinenti.

Descrittore 10: Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino.

Descrittore 11: L'introduzione di energia, comprese le fonti sonore sottomarine, è a livelli che non hanno effetti negativi sull'ambiente marino.

Vengono forniti inoltre criteri e standard metodologici che consentono di attribuire un valore quantitativo e misurabile ai descrittori per facilitare gli Stati a sviluppare la loro strategia (allegato III alla Direttiva – Tab 4.1.b). Con la predetta Decisione vengono individuati anche i principali indicatori delle pressioni/impatti individuati.

Tab. 4.1.b – Commissione Europea – Descrittori e impatti.

Annex I Descrittori qualitativi	Annex III
<div data-bbox="167 1117 568 1173">D 1 Biodiversità</div> <div data-bbox="167 1189 708 1245">D 2 Specie non indigene introdotte</div> <div data-bbox="167 1261 718 1317">D 3 Pesci e molluschi sfruttati</div> <div data-bbox="167 1332 762 1388">D 4 Elementi rete trofica marina</div> <div data-bbox="167 1404 568 1460">D 5 Eutrofizzazione</div> <div data-bbox="167 1476 699 1532">D 6 Integrità del fondo marino</div> <div data-bbox="167 1547 635 1603">D 7 Condizioni idrografiche</div> <div data-bbox="167 1619 828 1675">D 8 Contaminanti</div> <div data-bbox="167 1691 616 1747">D 9 Contaminanti nei pesci</div> <div data-bbox="167 1762 568 1818">D 10 Rifiuti marini</div> <div data-bbox="167 1834 568 1910">D 11 Introduzione di energia (rumore)</div>	<div data-bbox="1050 1106 1241 1137"><u>Caratteristiche</u></div> <div data-bbox="858 1160 1090 1191">Fisiche e chimiche</div> <div data-bbox="858 1196 1168 1263"> <ul style="list-style-type: none"> • Topografia e batimetria • Nutrienti, O₂ </div> <div data-bbox="858 1285 1038 1317">Tipi di habitat</div> <div data-bbox="858 1321 1340 1352"> <ul style="list-style-type: none"> • Sul fondo, nella colonna d'acqua, ecc </div> <div data-bbox="858 1375 1098 1406">Biological features</div> <div data-bbox="858 1411 1137 1442"> <ul style="list-style-type: none"> • Comunità biologiche </div> <div data-bbox="858 1464 925 1496">Altre</div> <div data-bbox="858 1500 1307 1532"> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminanti in sedimento e bioti </div> <div data-bbox="1027 1554 1270 1585"><u>Pressioni / Impatti</u></div> <div data-bbox="858 1612 1319 1863"> <ul style="list-style-type: none"> • Perdita fisica o soffocamento • Danni fisici • Rumori sotto marini • Rifiuti • Arricchimento di nutrienti • Introduzione di specie non indigeni • Pesca </div>

GES: Principi comuni

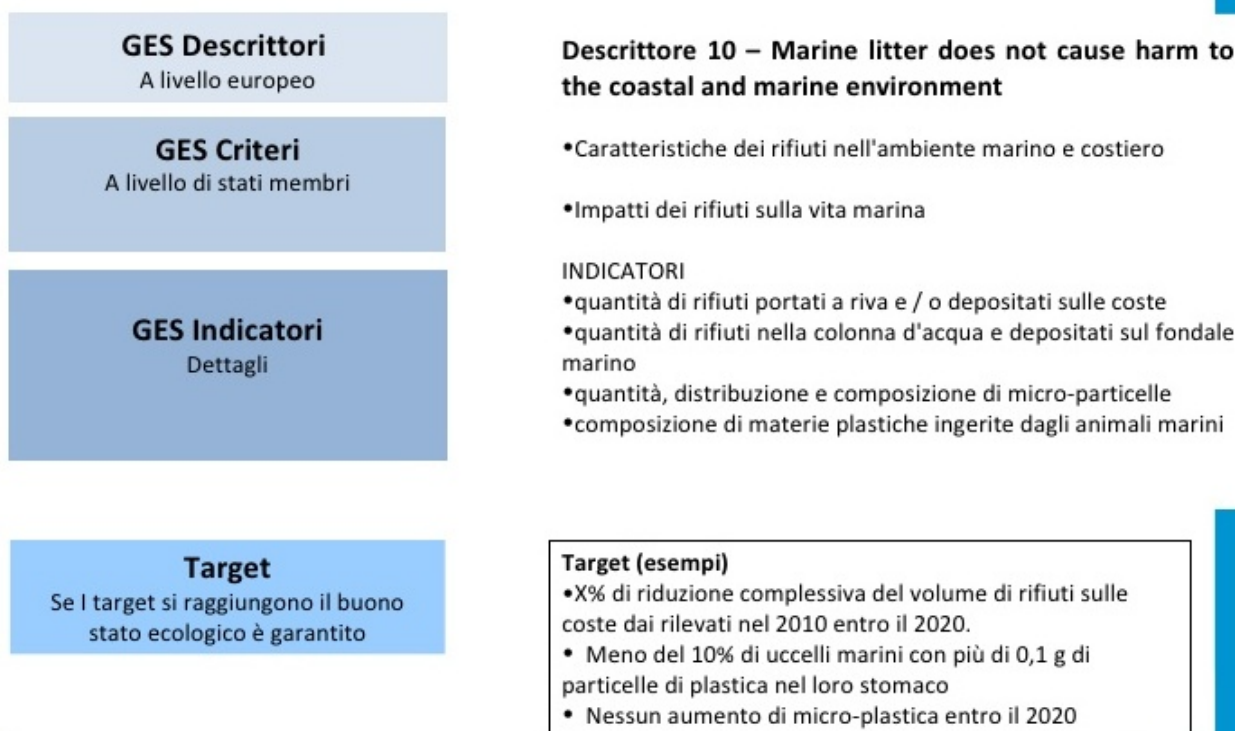


Fig. 4.1.D – Esempio (descrittore 10 – rifiuti) dei criteri per il raggiungimento del buono stato ambientale.

Gli impatti sull'ambiente marino individuati dalla direttiva sono i seguenti:

▪ PRESSIONI E IMPATTI

Perdita fisica

- ✓ Soffocamento (ad esempio con strutture antropiche o attraverso lo smaltimento di materiali di dragaggio)
- ✓ Isolamento (ad esempio con costruzioni permanenti)

Danni fisici

- ✓ Cambiamenti dei tassi sedimentari (dovuti, ad esempio, a scarichi, aumento del dilavamento, dragaggio/smaltimento di materiali di dragaggio)
- ✓ Abrasione (dovuti, ad esempio all'impatto sul fondo marino causato da pesca commerciale, navigazione, ancoraggio)
- ✓ Estrazione selettiva (come esplorazione e sfruttamento delle risorse biologiche e non, sul fondo marino e nel sottosuolo)

Altre perturbazioni fisiche

- ✓ Rumore sottomarino (ad esempio causato da trasporti marittimi, impiego di strumenti di acustica sottomarina)
- ✓ Rifiuti marini

Interferenze con processi idrologici

- ✓ Cambiamenti importanti del regime termico (ad esempio scarichi delle centrali elettriche)
- ✓ Cambiamenti importanti del regime di salinità (ad esempio costruzioni che ostacolano la circolazione dell'acqua, estrazione di acqua)

Contaminazione da sostanze pericolose

- ✓ Introduzione di composti di sintesi (come sostanze prioritarie di cui alla direttiva 2000/60/CE che hanno pertinenza con l'ambiente marino, come pesticidi, agenti antivegetativi, prodotti farmaceutici, provenienti ad esempio da perdite da fonti diffuse, inquinamento provocato da navi, deposizione atmosferica e sostanze biologicamente attive)
- ✓ Introduzione di sostanze e composti non di sintesi (come metalli pesanti, idrocarburi, provenienti ad esempio da inquinamento provocato da navi nonché da esplorazione e sfruttamento di giacimenti di petrolio, gas e minerali, deposizione atmosferica, apporti fluviali)
- ✓ Introduzione di radio-nuclidi

Emissione sistematica e/o intenzionale di sostanze

- ✓ Introduzione di altre sostanze, siano esse solide, liquide o gassose, nelle acque marine, derivante dalla loro emissione sistematica e/o intenzionale nell'ambiente marino, consentita in conformità di altra legislazione comunitaria e/o di convenzioni internazionali

Arricchimento di nutrienti e sostanze organiche

- ✓ Apporti di fertilizzanti e altre sostanze ricche di azoto e fosforo (ad esempio provenienti da fonti puntuali e diffuse anche di origine agricola, acquacoltura, deposizione atmosferica)
- ✓ Apporti di materiale organico (ad esempio fognature, maricoltura, apporti fluviali)

Perturbazioni biologiche

- ✓ Introduzione di patogeni microbici
- ✓ Introduzione di specie non indigene e traslocazioni
- ✓ Estrazione selettiva di specie, comprese le catture accidentali non bersaglio (come quella derivante da attività di pesca commerciale e ricreativa).

Per quanto attiene più strettamente alle biocostruzioni, le pressioni da considerare sono quelle riferibili alla Componente E della Fig. 4.1.F.

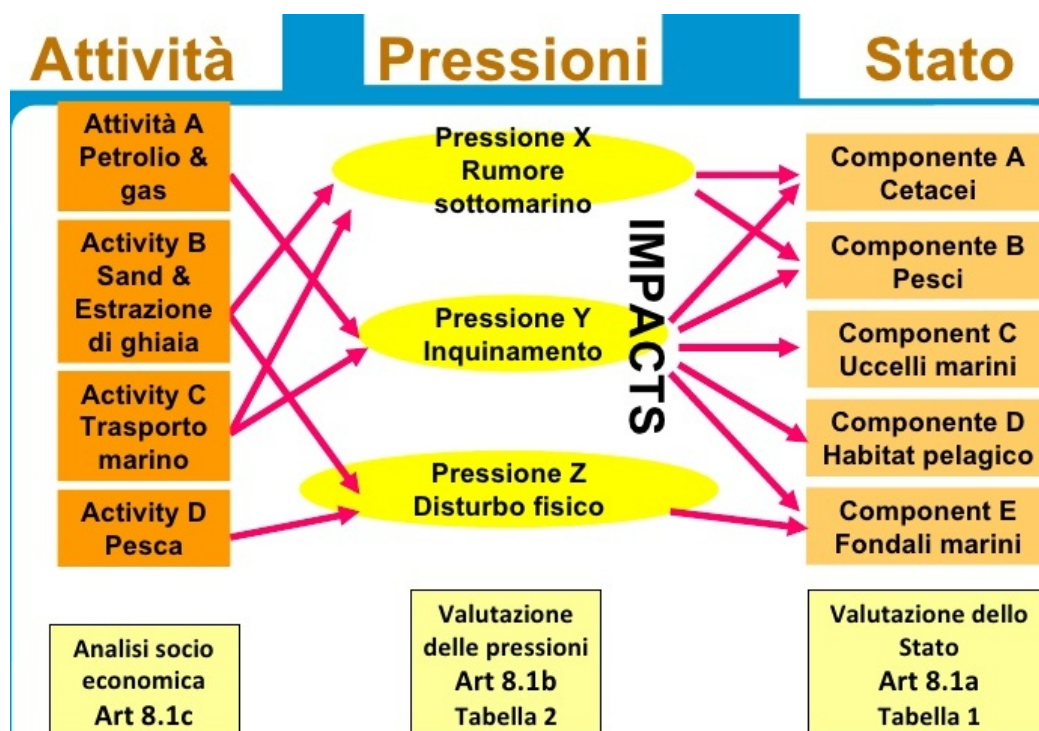


Fig 4.1.F – Correlazioni tra Attività – Pressioni – Stato dei componenti (fonte: Commissione Europea).

Oltre a cause (forse) naturali, come l’innalzamento termico globale, numerose attività umane possono costituire causa di degrado e alterazione del coralligeno e delle altre biocostruzioni. Gli strumenti più utilizzati dalle Autorità competenti per stimare i possibili effetti (impatti) di tali attività (pressioni) sull’ambiente, sono la Valutazione Ambientale Strategica, la Valutazione di Impatto Ambientale e la Valutazione di Incidenza. Al fine di identificare “*a priori*” gli impatti negativi e significativi sull’habitat di interesse, vengono spesso utilizzate le cosiddette matrici contenenti tutti gli elementi per i quali un determinato sito è stato ritenuto degno di particolare tutela (Fig. 4.1.G).

Esempio di uso della matrice Sito NNN											
Attività relative a	Habitat			Specie				Altri elementi oggetto di conservazione ma non elencati nelle direttive CE			
	1110 banchi di sabbia	1170 scogliere	1180 emissioni	Cetacei	Uccelli che si	Uccelli che si	Phoca vitulina	Pesci di grandi dimensioni	Grandi molluschi	Processi fisici naturali	Specie selezionate xx
SPAZIO											
Mulini a vento											
Porti											
Isole artiche											
Esplorazione petrolio e gas											
Sfruttamento petrolio e gas											
Canali di navigazione											
Oleodotti/cavi											
Esercitazioni militari											
Energia maremotrice											
PESCA											
Pesca con reti a strascico											
Pesca/dragaggio di molluschi											
Raggruppamento di strutture biogeniche											
Pesca pelagica											
Sciabiche, rete da posta derivante, pesca in linea											
Reti da posta fissa											
ATTIVITÀ MINERARIA/Dragaggio											
Estrazione di sabbia											
Estrazione di ghiaia											
Dragaggio di canali											

Fig. 4.1.G – Esempio di matrice di valutazione per siti marini (fonte: Commissione Europea).

La gestione “adattativa” del sito consentirà di seguire nel tempo la correttezza delle previsioni o la necessità di rimodulare le misure previste (valutazioni ex ante, in itinere, ex post). Il progetto BIOMAP, avendo fornito informazioni relative alla tipologia di biocostruzione, alla sua vulnerabilità, sensibilità, resistenza (capacità a non modificarsi in relazione ad uno stress) e resilienza (capacità di ritornare in termini temporali nelle condizioni antecedenti lo stress) e soprattutto avendo realizzato una cartografia di dettaglio degli habitat, ha reso disponibili gli strumenti indispensabili per seguire nel tempo le possibili modificazioni del coralligeno e delle altre comunità concrezionanti.

▪ Ricoprimento da parte di opere marittime, discariche e materiale sospeso

Un'importante causa di degrado delle biocostruzioni coralligene è rappresentata dall'antropizzazione della costa, intendendo con essa tutto l'insieme di opere e operazioni che l'uomo effettua nella fascia costiera con particolare riguardo allo sviluppo turistico. Le maggiori cause di distruzione delle formazioni organogene sono da ricercarsi proprio nella costruzione di porti, moli, banchine, ma anche nelle operazioni di ripascimento delle spiagge. L'habitat è sensibile sia ad azioni dirette che indirette: le formazioni più superficiali quali le piattaforme ad alghe calcaree corallinacee, a vermetidi e anche le formazioni coralligene come quelle a *Cladocora*, possono, ad esempio, essere annientate direttamente dalla costruzione di opere marittime. Gli effetti indiretti, quali le modifiche alla dinamica costiera o alla qualità delle acque possono poi farsi sentire anche a notevole distanza sulle formazioni più profonde. Ai fini della mitigazione degli impatti bisogna perciò conoscere con dettaglio la posizione degli habitat da tutelare e intervenire sulle modalità di esecuzione delle opere, sia nella fase progettuale che in quella di cantiere. L'opera infatti dovrà essere costruita in modo da non alterare la dinamica delle correnti lungo riva e la limpidezza delle acque. Durante i lavori risulta poi necessario il controllo delle tecniche seguite nel cantiere per evitare forti intorbidamenti delle acque.

Sulla qualità e limpidezza delle acque possono agire negativamente gli scarichi a mare di provenienza industriale, urbana o navale. Le variazioni delle caratteristiche chimico fisiche della colonna d'acqua (aumento di inquinanti o di nutrienti) causano danni sia diretti che indiretti al coralligeno e alle altre formazioni bioconcrezionate.

Gli impianti di acquacoltura lungo le coste rappresentano un'altra minaccia per le biocenosi bentoniche. Le grandi quantità di azoto e fosforo immesse, insieme alle altre sostanze presenti nei mangimi e in altri prodotti, possono causare, infatti, gravi fenomeni di eutrofizzazione e degrado degli habitat. La competenza normativa delle attività di acquacoltura è demandata alle Regioni, che possono delegare per la gestione altre autorità locali che, mediante appositi strumenti legislativi, ne definiscono i contenuti (la Regione Puglia ha delegato tali competenze alle Province). A livello nazionale il Decreto Legislativo n. 152/2006 e s.m.i. rimanda ad uno specifico decreto l'individuazione dei criteri relativi al contenimento dell'impatto sull'ambiente di tali impianti. Ad oggi tale decreto non è ancora stato emanato. A livello europeo la normativa non identifica obiettivi comuni, e lascia agli stati membri la definizione di norme mirate al contenimento dell'impatto ambientale. Il d.lgs. 190 del 13/10/2010, che attua la Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/56/CE), indica come elementi di pressione ed impatto l'apporto di azoto e fosforo provenienti da impianti di acquacoltura e ne prevede, di conseguenza, la stima quantitativa. Per decidere la localizzazione dell'attività delle aziende che praticano l'allevamento sarebbe opportuno applicare sistematicamente procedure precise di valutazione dell'impatto ambientale, adatte al tipo e alle dimensioni delle attività proposte e in funzione della sensibilità stimata del bacino idrico di ricevimento. In particolare, dovrebbero verificarsi le condizioni idrodinamiche e anemometriche del nuovo sito per prevedere velocità e direzione di trasporto della materia organica in rapporto alla distanza del sito oggetto di studio.

L'inquinamento marino viene generalmente suddiviso nelle seguenti categorie: (i) organico, (ii) microbiologico, (iii) chimico, (iv) causato da nutrienti, (v) radioattivo e (vi) fisico (smaltimento rifiuti, inquinamento acustico). La mancanza di un trattamento adeguato unitamente alla assenza di informazioni riguardo alle biocenosi sensibili potenzialmente raggiungibili dagli scarichi, rappresentano causa di impatto estremamente grave. L'inquinamento da acque reflue riduce sostanzialmente la ricchezza specifica; briozoi, crostacei ed echinodermi sono i *taxa* che risentono maggiormente di questo tipo di inquinamento. L'aumento di sostanza organica favorisce sia specie a larga

ripartizione ecologica che il processo di distruzione del coralligeno (Hong, 1980, Cormaci *et al.*, 1985; Ballesteros, 2006).

▪ **Distruzione meccanica: ancoraggi, scavi, sub**

Molteplici sono le attività che possono contribuire alla distruzione meccanica del coralligeno e delle altre formazioni organogene. L'ancoraggio è una delle maggiori cause del degrado di queste biocenosi, dato il sempre crescente numero delle unità da diporto, delle navi da crociera e commerciali e l'aumento delle frequentazioni delle zone di maggior pregio naturalistico. Avendo a disposizione la mappatura delle biocenosi sensibili dovrà essere evitato, mediante appositi divieti, l'ancoraggio in tali aree.

La stessa mappatura sarà di fondamentale importanza per evitare danni diretti significativi dovuti a scavi per la realizzazione di tubazioni e cavidotti (acqua, idrocarburi, fogne, elettricità, telefonia) o di fondazioni di impianti eolici off shore.

Divieti, regolamentazioni e soprattutto controlli saranno misure necessarie per contrastare l'azione di sub, dediti all'acquariofilia, che periodicamente operano il distacco di concrezioni più o meno grandi per ornare gli acquari. L'abrasione delle scogliere provocata favorisce lo sviluppo delle forme incrostanti a scapito di quelle erette e ramificate. In realtà, lo stesso mero calpestio da parte di bagnanti potrebbe costituire causa di danneggiamento meccanico delle biocenosi: in particolare le piattaforme a vermetidi o a corallinacee sono le formazioni più esposte a tale tipo di degrado. Molti dei cosiddetti *trottoir* (marciapiedi) a *Lithophyllum lichenoides* sono stati completamente distrutti per il calpestio o per l'attracco da parte di piccole imbarcazioni.

▪ **Pesca**

Le attività di pesca dovrebbero essere precluse nelle aree in cui le biocostruzioni sono risultate ben strutturate e conservate. Ciò non solo per gli effetti nocivi che le attività di pesca possono provocare sul reef, ma anche per consentire a tali strutture organogene di produrre appieno tutti i vantaggiosi effetti sulla biodiversità marina. Si tratta infatti di habitat che fungono da *nursery* per un notevole numero di *taxa* e che favoriscono lo *spillover* ossia un export di biomassa (cioè di specie ittiche bersaglio) dalle zone di riserva integrale verso le "buffer-zones" e all'esterno della area tutelata. È stato purtroppo ampiamente dimostrato che la pesca rappresenta una delle attività maggiormente dannose per il coralligeno; in particolare lo strascico può essere in assoluto l'attività di pesca più negativa perché oltre alla distruzione meccanica dei bioconcrezionamenti o lo stravolgimento dei fondi a rodoliti, contribuisce all'intorbidamento delle acque o, ancora, alla dispersione di specie aliene come *Caulerpa taxifolia* e *C. racemosa*. Nonostante il pericolo di perdita parziale o totale dell'attrezzo e le limitazioni stabilite dai regolamenti in materia, risultano ingenti i danni sulle biocostruzioni a tutte le profondità (coralligeno, rodoliti, Briozoi, *Cladocora*, Coralli Bianchi). Anche la pesca su fondi mobili, ad esempio con draghe, può risultare fortemente impattante sulle formazioni organogene vicine o insediate su beach rock. Diverso e molto meno preoccupante è il tipo di danno provocato dai palamiti, utilizzati in aree dove non opera o non può operare lo strascico o altri gli attrezzi trainati. I palamiti di profondità i cui ami e/o lenze si impigliano negli organismi del fondo possono arrecare danni rompendo le biocostruzioni. Il vero problema legato all'uso di tali attrezzi è l'alto numero di praticanti della pesca sportiva che utilizzano diffusamente la lenza a mano o con canna. Il distacco di porzioni di biocostruzione o il degrado causato dal nylon, piombo etc abbandonati sul fondo, diventano in molti casi effetti negativi significativi. In generale, tutti gli attrezzi di pesca che vengono a contatto con il fondo possono risultare distruttivi,

come anche le nasse e le reti da posta. Tra queste ultime è il tramaglio ad essere particolarmente impattante soprattutto quando è appesantito per toccare bene il fondo, ad esempio per pescare le aragoste. Oltre all'impatto sulle specie bentoniche sessili erette, il sovrasfruttamento porta alla rarefazione di specie ittiche quali ad esempio la cernia (*Epinephelus marginatus*), i saraghi maggiore e pizzuto (*Diplodus sargus sargus*, *D. puntazzo*), il dentice (*Dentex dentex*). In tale triste primato, la pesca sportiva ha un ruolo talora maggiore di quella professionale nel depauperamento di queste specie e nell'alterazione della struttura di popolazione. La raccolta delle patelle e di altri molluschi nella zona di marea dove esistono piattaforme a vermetidi e/o corallinacee può danneggiare tali formazioni a causa del calpestio o di altra azione meccanica. Occorre ricordare infine attrezzi fortemente distruttivi come la croce di Sant'Andrea e l'ingegno, appositamente inventati per raccogliere il corallo rosso.

▪ Specie aliene invasive

Le specie esotiche invasive sono ritenute una delle cause principali di perdita di biodiversità. Esse possono interferire negativamente con gli habitat naturali disturbando le specie presenti in loco e alterando quindi le condizioni naturali dell'habitat. Nel coralligeno sono state segnalate almeno tre specie fortemente invasive. La più nota è l'alga verde *Caulerpa taxifolia* impropriamente chiamata alga killer. Questa alga ha colonizzato ampi tratti dei fondali italiani destando serie preoccupazioni per la rapidità di espansione ed è nota per aver occupato tra gli altri habitat aree di coralligeno. Le altre due specie degne di attenzione sono rappresentate da *Caulerpa allectona*, *C. racemosa* var. *cylindracea* e dalla piccola alga rossa *Womersleyella* (*Polysiphonia*) anche essa ben sviluppata nel coralligeno. Quest'ultima in particolare è capace di attecchire sul substrato della scogliera formando una fitta coltre che copre gli altri organismi danneggiando seriamente l'intero habitat la cui sopravvivenza è strettamente connessa alla luce. Al fine di mitigare in parte questo impatto sarebbe sicuramente utile aumentare i controlli in tema di "acqua di zavorra" e acquacoltura, entrambi veicoli di specie aliene. Esiste infatti già dal 2004 una Convenzione internazionale per il controllo e la gestione dell'acqua di zavorra e dei relativi sedimenti ("Convenzione sull'acqua di zavorra") adottata dall'Organizzazione marittima internazionale. Per quanto concerne l'acquacoltura la Commissione Europea ha preparato una proposta riguardante le regole di gestione sull'introduzione di specie esotiche, che tiene conto anche delle considerazioni circa gli impatti sulla biodiversità. La proposta tesa a introdurre un sistema di autorizzazioni per regolare il movimento in acquacoltura di specie esotiche e localmente assenti (assenti da una zona compresa nell'area di ripartizione naturale della specie) è stata adottata dal Consiglio nel 2007 con il Regolamento n. 708.

Per la ULR CoNISMA – DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA • UNIVERSITÀ DI BARI

PROF. GIUSEPPE CORRIERO
PROF. ANGELO TURSI
PROF. GIANFRANCO D'ONGHIA
DOTT.SSA MARIA MERCURIO
DOTT.SSA FRINE CARDONE
DOTT.SSA CATERINA LONGO
DOTT. FRANCESCO MASTROTOTARO
DOTT.SSA MAIORANO PORZIA
DOTT.SSA LETIZIA SION
DOTT. CATALDO PIERRI
DOTT. GIOVANNI CHIMIENTI
DOTT.SSA ANGELA CARLUCCIO
DOTT.SSA ADRIANA LIONETTI
DOTT. PASQUALE RICCI
DOTT.SSA MARTA SIMONA BERTRANDINO
SIG. MICHELE PANZA
SIG. FRANCESCO CURCI
SIG.RA DANIELA POTENZA

Per la ULR CoNISMA – DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E GEOAMBIENTALI • UNIVERSITÀ DI BARI

DOTT. MASSIMO MORETTI

SERVIZIO ECOLOGIA • REGIONE PUGLIA

DOTT. VINCENZO MORETTI

Per la ULR CoNISMA – DISTEBA • UNIVERSITÀ DEL SALENTO

PROF.SSA SIMONETTA FRASCHETTI
PROF. FERDINANDO BOERO
PROF. ADRIANA GIANGRANDE
DOTT. GIULIO FARELLA
DOTT. GIUSEPPE GUARNIERI
DOTT. FRANCESCO DE LEO

Per la ULR CoNISMA – DIPARTIMENTO DI SCIENZE GEOLOGICHE E GEOTECNOLOGIE E DIPARTIMENTO DI BIOTECNOLOGIE E BIOSCIENZE ULR • UNIVERSITÀ MILANO BICOCCA

PROF. CESARE CORSELLI
PROF.SSA DANIELA BASSO
DOTT.SSA ALESSANDRA SAVINI
DOTT. FABIO MARCHESE

DOTT.SSA CHIARA TESSAROLO
DOTT.SSA VALENTINA ALICE BRACCHI
DOTT.SSA SERENA PALAMARA
DOTT.SSA CLAUDIA CARACCIOLO

*Per la ULR CoNISMa • DIPARTIMENTO DI SCIENZE GEOLOGICHE – SEZIONE OCEANOLOGIA E
PALEOECOLOGIA • UNIVERSITÀ DI CATANIA*

PROF. SSA ANTONIETTA ROSSO
DOTT.SSA ROSANNA SANFILIPPO

CNR-ISMAR U.O. • BOLOGNA

DOTT.SSA FEDERICA FOGLINI
DOTT. LORENZO ANGELETTI
DOTT.SSA ELISABETTA CAMPIANI
DOTT.SSA ALESSANDRA MERCORELLA
DOTT. MARCO TAVIANI
DOTT. FABIO TRINCARDI

CNR-IAMC (ISTITUTO PER L'AMBIENTE MARINO COSTIERO) • TARANTO

DOTT.SSA ESTER CECERE
DOTT.SSA ANTONELLA PETROCELLI

5. BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., (2008). Meraviglie sommerse delle "Tegnue": Guida alle Tegnue di Chioggia (A cura di Massimo Ponti e Pier Mescalchin). 421 pp.
- Abbiati M., Virgilio M. & Querci J., (1996). Spatial and temporal variability of species distribution on a sublittoral rocky cliff in the Ligurian Sea. *S. It. E. Proceedings* 17, 337-340.
- Anderson, M.J., (2001). Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58, 626-639.
- Anderson, M.J., Gorley, R.N., Clarke, K.R., (2008). PERMANOVA+ for PRIMER: guide to software and statistical methods. PRIMER-E, Plymouth, UK 214 p.
- Anderson, M.J., Robinson, J., (2003). Generalized discriminant analysis based on distances. *Australian & New Zealand Journal of Statistics* 45, 301-318.
- Anderson, M.J., Willis, T.J., (2003). Canonical analysis of principal coordinates: A useful method of constrained ordination for ecology. *Ecology* 84, 511-525.
- Babic K., (1922). Monactinellida und Tetractinellida des Adriatischen Meeres. *Zool. Jahrb.*, 46: 217-302.
- Balata D., Acunto S. & Cinelli F., (2006). Spatio-temporal variability and vertical distribution of a low rocky subtidal assemblage in the north-west Mediterranean. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 67, 553-561.
- Baldacconi R. & Corriero G., (2008). Effects of the spread of the alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* on the sponge assemblage from coralligenous concretions of the Apulian coast (Ionian Sea, Italy). *Marine Ecology*, 30: 337 – 345.
- Ballesteros E. & Tomas F. (1999). Avaluació de l'estat de les comunitats bentòniques de La Roja (Tossa de Mar, Girona) en vistes a la seva declaració com a reserva marina. *CSIC. Inedit*.
- Ballesteros E., Zabala M., Uriz M.J., Garcia -Rubies A. & Turon X. (1993). El bentos: les comunitats. In: *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera* (eds. J. A. Alcover, E. Ballesteros & J. J. Fornós). *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 687-730. CSIC-Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Ballesteros, E. (1991). Seasonality of growth and production of a deep-water population of *Halimeda tuna* (Chlorophyceae, Caulerpales) in the north-western Mediterranean. *Botanica Marina* 34: 291-301.
- Ballesteros, E. (1991). Seasonality of growth and production of a deep-water population of *Halimeda tuna* (Chlorophyceae, Caulerpales) in the North-western Mediterranean. *Botanica Marina*, 34: 291-301.
- Ballesteros, E. (1992). Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució. *Arxius Secció Ciències*, 101. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 616 pp.
- Ban, N.C., Alidina, H.M., Ardron, J.A. (2010). Cumulative impact mapping: Advances, relevance and limitations to marine management and conservation, using Canada's Pacific waters as a case study. *Marine Policy* 34:876-886.
- Bavestrello G. & Boero F., (1988). Necrosi e rigenerazione di *Eunicella cavolinii* in Mar Ligure. *Boll. Mus. Ist. Biol. University Genova*, 52 (Suppl.) (1986), 295-300.
- Bertolino M., (2011). Sponges of the coralligenous community in the Mediterranean Sea. Università Politecnica delle Marche, *Ph. D. Thesis*: 1-170.
- Bertolino M., Bavestrello G. & Calcinai B., (2011). Plasticità fenotipica in poriferi adattati all'habitat coralligeno. *42° Congresso della Società Italiana di Biologia Marina*. Olbia, 23-28 Maggio 2011.
- Bertolino M., Bavestrello G., Di Carlo M. (2009). Analysis of the Ligurian coralligenous sponge fauna. *Biol. Mar. Medit.*, 16(1): 248-249.
- Bertolino M., Cerrano C., Bavestrello G., Carella M., Pansini M., Calcinai B., (2013). Diversity of Porifera in the Mediterranean coralligenous accretions, with description of a new species. *ZooKeys*, 336: 1-37.

- Bhaud, M. (1972) - Quelques données sur le déterminisme écologique de la reproduction des Annélides Polychètes. *Marine Biology*, 17: 115-136.
- Bosellini A. (2002) - Dinosaurs re-wright the geodynamics of the eastern Mediterranean and the paleogeography of the Apulian Platform. *Earth Science reviews*, 59: 211-234.
- Boudouresque C.F., (1973). Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée Occidentale (fraction algale). Les peuplements sciaphiles de mode relativement calme sur substrats durs. *Bulletin Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, 33: 147-225.
- Boudouresque, C.F. (1985). Groupes écologiques d'algues marines et phytocenoses benthiques en Méditerranée nord-occidentale: une revue. *Giornale Botanico Italiano*, 118: 7-42.
- Calcinaï B, Bavestrello G, Cerrano C, Sarà M (1999) Biology of the massive symbiotic sponge *Cliona nigricans* (Porifera, Demospongiae) in the Ligurian Sea. *Memoir Queensl Mus.* 44: 77-83
- Calcinaï B., Bavestrello G. & Bertolino M., (2007). La comunità endolitica a poriferi del concrezionato coralligeno. *Biol. Mar. Medit.*, 14, 152-153.
- Caldara M. E Palmentola G. (1993) - *Lineamenti geomorfologici del Gargano con particolare riferimento al carsismo*. Bonifica VIII, 3, Bastogi Ed., pp. 43-52, Foggia.
- Capezzuto F., Maiorano P., Panza M., Indennitate A., Sion L., D'Onghia G., 2012. Occurrence and behaviour of *Paromola cuvieri* (Crustacea, Decapoda) in the Santa Maria di Leuca cold-water coral community (Mediterranean Sea). *Deep-Sea Research I* 59 : 1–7.
- Casellato S. & Stefanon A., (2008). Coralligenous habitat in the northern Adriatic sea: an overview. *Marine Ecology* 29, 1-21.
- Casellato S., Sichirolli E., Cristofoli A., Masiero L. & Soresi S., (2005). Biodiversità delle "tegnue" di Chioggia, zona di tutela biologica del Nord Adriatico. *Biologia Marina Mediterranea* 12, 69-77.
- Cerrano C., Bavestrello G., Bianchi C.N., Calcinaï B., Cattaneo-Vietti R., Morri C. & Sarà M., (2000). The role of sponge bioerosion in the mediterranean coralligenous accretion. In *F.M. Faranda, L. Guglielmo, G. Spezie (eds). Mediterranean Ecosystem: Structures. Springer-Verlag, Italia* 2001.
- Cerrano C., Magnino G., Sara A., Bavestrello G. & Gaino E., (2001). Necrosis in a population of *Petrosia ficiformis* (Porifera, Demospongiae) in relations with environmental stress. *Ital. J. Zool.* 68: 131-136
- Clarke, K.R., Warwick, R.M. (2001). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth.
- Cocito S., Bedulli D. & Sgorbini S., (2002). Distribution patterns of the sublittoral epibenthic assemblages on a rocky shoal in the Ligurian Sea (NW Mediterranean). *Scientia Marina* 66, 175-181.
- Colloca, F., Crespi, V., Cerasi, S., Coppola, S.R. (2004). Structure and evolution of the artisanal fishery in a southern Italian coastal area. *Fisheries Research* 69: 359-369.
- Coppo S., Diviacco G. & Tunesi L., (2009). Environmental and conservation relevance of the Punta Manara coralligenous beds (Eastern Ligurian Sea). *Symposium on the Coralligenous and other calcareous bioconcretions of the Mediterranean Sea*. 76-82.
- Corriero G. & Scalera Liaci L., (1997). *Cliona parenzani* n. sp. (Porifera, Hadromerida) from the Ionian Sea. *Ital. J. Zool.*, 64: 69-73.
- Corriero G., Gherardi M., Giangrande A., Longo C., Mercurio M., Musco L. & Nonnis Marzano C. (2004). Inventory and distribution of hard bottom fauna from the marine protected area of Porto Cesareo (Ionian Sea): Porifera and Polychaeta. *Ital. J. Zool.*, 71 (3): 237-245.
- Corriero G., Pansini M. & Sarà M., (1984). Sui poriferi dell'insenatura della Strea a Porto Cesareo (Lecce). *Thal. Sal.*, 14: 3-10.
- Corriero G., Scalera Liaci L. & Mercurio M., (1996). Il popolamento a Poriferi della Riserva Marina di Porto Cesareo. *Riass. 57° Congr. Naz. U.Z.I.* San Benedetto del Tronto, Settembre 1996:28.
- Corselli C., 2001 - Change and diversity: the Mediterranean deep corals from the Miocene to the present. In : Faranda FM, Guglielmo L., Spezie G. (Eds) : *Mediterranean Ecosystems: Structures and Processes*. Springer Italia : 361-366.

- D'argenio B. (1974) - Le piattaforme periadriatiche. Una rassegna di problemi nel quadro geodinamico mesozoico dell'area mediterranea. *Mem. Soc. Geol. It.* 13.
- D'Onghia G., Indennitate A., Giove A., Savini A., Capezzuto F., Sion L., Vertino A., Maiorano P., (2011) - Distribution and behaviour of the deep-sea benthopelagic fauna observed using towed cameras in the Santa Maria di Leuca cold water coral province. *Mar Ecol Prog Ser* 443: 95-110.
- D'Onghia G., Maiorano P., Carlucci R., Capezzuto F., Carluccio A., Tursi A., Sion L. (2012) - Comparing deep-sea fish fauna between coral and non-coral "megahabitats" in the Santa Maria di Leuca cold-water coral province (Mediterranean Sea). *PLoS ONE* 7(9), e44509.
- D'Onghia G., Maiorano P., Sion L., Giove A., Capezzuto F., Carlucci R., Tursi A. (2010) - Effects of deep-water coral banks on the abundance and size structure of the megafauna in the Mediterranean Sea. *Deep-Sea Res II* 57: 397-411.
- D'Onghia G., Maiorano P., Sion L., Giove A., Capezzuto F., Carlucci R., Tursi A., in press - Effects of deep-water coral banks on the abundance and size structure of the megafauna in the Mediterranean Sea. *Deep Sea Research*.
- D'Onghia G., Mastrototaro F., Maiorano P., Tursi A., 2008 - Cold Water Corals: a biodiversity "hot spot" in the Mediterranean Sea. *JMBA Global Marine Environment*: 32-33.
- Damiani N., Bianchi C.N., Ferretti O., Bedulli D., Morri C., Viel M. & Zurlini G., (1989). Risultati di una ricerca ecologica sul sistema marino costiero pugliese. *Thalassia salentina*, 18: 153-169.
- Damiani V. (1986) - Indagine ambientale dei sistemi marini costieri: la regione Puglia. In: *Evoluzione dei litorali*. Enea, Roma: 15-28.
- Damiani V. (1986) - La regione Puglia, esempio di studio regionale sull'ambiente marino costiero. In: M. Viel e G. Zurlini (a cura di), *Indagine ambientale del sistema marino costiero della regione Puglia*. Enea, Roma: 7-12.
- Dethier, M.N., Graham, E.S., Cohen, S., Tear, L.M., (1993). Visual versus random-point percent cover estimations - Objective is not always better. *Marine Ecology-Progress Series* 96, 93-100.
- Falace A., Bressan G. (1997) - Algoculture and artificial reefs AA.VV. European Artificial Reefs Research. SOUTHAMPTON. Jensen A. C., pp.141-150.
- Fava F., Ponti M. & Abbiati M., (2009). Coralligenous assemblages in the northern Adriatic continental shelf. *Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (C.I.R.S.A.)*. 195- 197.
- Ferdeghini F., Acunto S., Cocito S. & Cinelli F., (2000). Variability at different spatial scales of a coralligenous assemblage at Giannutri Island (Tuscan Archipelago, northwest Mediterranean). *Hydrobiology*, 440: 27-36.
- Fredji G., Laubier L., 1985 - The deep Mediterranean benthos. In: Moraitou-Aostopoulou M., Kiortsis V. (Eds). *Mediterranean Marine Ecosystem NATO Conf. Ser. Plenum Press NY*: 169-188.
- Frejwald A. And Roberts, 2005 - Cold-water Coral and Ecosystem. Springer-Verlag:1-1243.
- Gaino E., Pronzato R., Corriero G., Buffa P., (1992) - Mortality of commercial sponges: incidence in two Mediterranean areas. *Boll. Zool.*, 59: 79-85
- García-Raso J.E., (1988). Consideraciones generales sobre la taxocenosis de crustáceos decápodos de fondos de concrecionamiento calcáreo superficial del alga *Mesophyllum lichenoides* (Ellis & Sol.) Lemoine (Corallinaceae) del mar de Alborán. *Investigación Pesquera*, 52(2): 245-264.
- García-Raso J.E., (1989). Resultados de la segunda campaña del I.E.O. para la exploración de los fondos de coral rojo en el mar de Alborán. Crustáceos decápodos. *Boletín Instituto Español de Oceanografía*, 5(2): 27-36.
- Garrobou J., Coma R., Bensoussan N., Bally M. & Chievaldonne P., (2009). Mass mortality in northwestern Mediterranean rocky benthic communities: Effects of the 2003 heat wave. *Global Change Biology*, 15 (5): 1090-1103.
- George, C.L. E Warwick, R.M. (1985) - Annual macrofauna production in a hard-bottom reef community. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 65: 713-735.

- Gerovasileiou V., Sini M. I., Poursanidis D. & Koutsoubas D., (2009). Contribution to the knowledge of coralligenous communities in the NE Aegean Sea. *Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the Coralligenous and other calcareous bio-concretions of the Mediterranean Sea, Tabarka, 15-16 January 2009*, 205-207pp.
- Gherardi M., Giangrande A. & Corriero G., - 2001 - Epibiontic and endobiontic polychaetes of *Geodia cydonium* (Porifera, Demospongiae) from Mediterranean Sea. *Hydrobiologia*, 443: 87-101.
- Giangrande A., A.L. Delos, S. Fraschetti, L. Musco, M. Licciano, A. Terlizzi. (2003). Polychaete assemblages of rocky-shores along the South Adriatic coast (Mediterranean Sea): pattern of spatial distribution. *Marine Biology*, 143(6): 1109-1116.
- Gili J.M., Garcia A., Colomer P., (1984). Els cnidaris bentònics de les illes Medes. In: Els sistemes naturals de les Illes Medes (J. Ros, I. Olivella & J.M. Gili eds.). *Arxius Secció Ciències*, 73: 407-427. IEC. Barcelona.
- Gili J.M., Murillo J., Ros J. 1989. The distribution pattern of benthic cnidarians in the western Mediterranean. *Scientia Marina*, 53(1): 19-35.
- Gruet Y. (1982). *Recherches sur l'écologie des "récifs" d'hermelles édifiés par l'Annélide Polychète Sabellaria alveolata (L.)*. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Nantes, 234 pp.
- Gruet Y., Vovelle J., Grasset M. (1987) - Composante biominérale du ciment du tube chez Sabellaria alveolata (L.), Annélide Polychète - *Can. J. Zool.*, 65: 837-842.
- Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J.F., Casey, K.S., Ebert, C., Fox, H.E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H.S., Madin, E.M.P., Perry, M.T., Selig, E.R., Spalding, M., Steneck, R., Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. *Science* 319, 948-952.
- Hendrick Vj, Foster-Smith R.L. (2006). *Sabellaria spinulosa* reef: a scoring system for evaluation "reefiness" in the context of the Habitat Directive. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 86: 665-677.
- Hendrick, V.J. (2007). *An appraisal of Sabellaria spinulosa reefs in relation to their management and conservation*. PhD thesis, University of Newcastle.
- Hiscock, K. (2003). Ross worm *Sabellaria spinulosa* - status and marine natural heritage importance in relation to pipeline laying operations at the northern extremity of the Indefatigable Bank, North Sea. *Marine Biological Association Of The United Kingdom*
- Holt, T.J., Hartnoll, R.G. E Hawkins, S.J. (1997). The sensitivity and vulnerability to maninduced change of selected communities: intertidal brown algal shrubs, *Zostera* beds and *Sabellaria spinulosa* reefs. *English Nature Research Reports* No. 234, English Nature, Peterborough.
- Holt, T.J., Rees, E.I., Hawkins, S.J. E Seed, R. (1998) - *Biogenic Reefs (volume IX). An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs* [online]. Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project), 170 pp.
- Hong J.S., (1980). Étude faunistique d'un fond de concrétionnement de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée nord-occidentale (Golfe de Fos). *Thèse de Doctorat Université d'Aix-Marseille II*. 134 pp.
- Jackson, A. & Hiscock, K. (2003) - Sabellaria spinulosa. Ross worm. Marine Life Information. Disponible su: <http://www.marlin.ac.uk/species/Sabspi.htm>
- Jones, L.A., Hiscock, K., And Connor, D.W. (2000) - Marine habitat reviews. A summary of ecological requirements and sensitivity characteristics for the conservation and management of marine SACs. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. (UK Marine SACs Project report).
- Kefala S., Tsirtsis E. & Castritsi-Catharios G. J., (2003). Distribution and ecology of Demospongiae from the circalittoral of the islands of the Aegean Sea (Eastern Mediterranean). *Hydrobiologia* 499: 125-134.
- Labate M., (1968). Ecologia dei Poriferi di acque superficiali di "Porto Cesareo" (Mar Ionio). *Boll. Zool.*, 35 (4): 348.
- Laborel J. (1987). Marine biogenic constructions in the Mediterranean. *Scientific Reports of Port-Cros National Park*, 13: 97-126.
- Laubier L. (1966). Le coralligène des Albères: monographie biocénotique. *Annales Institut Océanographique de Monaco*, 43: 139-316.

- Legendre, P., Anderson, M.J. (1999). Distance-based redundancy analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments. *Ecological Monographs* 69: 1-24.
- Lendenfeld R. von, (1894). Die cavulina der Adria. *Nova Acta Abh. der Kaiserl. Leop. – Carol. Deutuschen Akademie der Naturforscher*, 69 (1): 1-251.
- Lendenfeld R. von, (1896). Die Cavulina der Adria. *Nova Acta Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutuschen Akademie der Naturforscher*, vol LXIX, n.1, pp. 251.
- Linke O. (1951) - Neue Beobachtungen über Sandkorallen-Riffe in der Nordsee. *Nat. Volk*, 81: 71-84.
- Longo C, Mastrototaro F., Corriero G (2005) Sponge fauna associated with a Mediterranean deep-sea coral bank. *J Mar Biol Ass UK* 85: 1341-1352.
- Luckhurst , B.E., Luckhurst, K. (1978). Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities. *Marine Biology* 49: 317-332.
- Magnino G. & Gaino E., (1998). *Haplosyllis spongicola* (Grube) (Polychaeta, Syllidae) associated with two species of sponges from East Africa (Tanzania, Indian Ocean). *P. S. Z. N.: Mar. Ecol.*, 19: 77-87.
- Maiorano P., Capezzuto, F., Giove A., Carlucci R., Mastrototaro F., Panza M., Sion L., Tursi A., D'Onghia G., submitted. In situ observations of the benthopelagic fauna in the Santa Maria di Leuca cold-water coral province (Central Mediterranean). *Deep Sea Res. II*.
- Maldonado M., (1992). Demosponges of the red coral bottoms from the Alboran sea.
- Marano G., Vaccarella R., Pastorelli A.M., De Zio V., Rositani L., Paparella P. (1998a). Valutazione e consistenza dei banchi di *Chamelea gallina* (L.) e dei bivalvi commerciali associati nell'Adriatico meridionale (anni 1984- 95). *Biol. Mar. Medit.* 5 (3): 407-417.
- Martin D. (1987). La comunidad de anélidos poliquetos de las concreciones de algas calcáreas del litoral catalán. Caracterización de las especies. *Publicaciones Departamento de Zoología Universidad Barcelona*, 13: 45-54.
- Martin D., Dantart L. & Ballesteros M. (1990). Moluscos de las concreciones de algas calcáreas del litoral catalán (NE España). *Lavori S.I.M.*, 23: 445-456.
- Mastrototaro F, Maiorano P, Vertino A, Battista D, Indennitate A, Savini A, Tursi A, D'Onghia G (2013) A facies of *Kophobelemnon* (Cnidaria, Octocorallia) from Santa Maria di Leuca coral province (Mediterranean Sea). *Mar Ecol* 34: 313-320.
- Mastrototaro F, Matarrese A., Tursi A., 2002. Un mare di coralli in Mar Ionio. *Biol. Mar. Medit.*, 9 (1), 616–619
- Mastrototaro F., D'onghia G. , Corriero G., Matarrese A. , Maiorano P. , Panetta P. , Gherardi M. , Longo C. , Rosso A., Sciuto F., Sanfilippo R., Gravili C., Boero F, Taviani M., Tursi A., in press - Biodiversity of the white coral bank off Cape Santa Maria di Leuca (Mediterranean Sea): an update. *Deep Sea Research*.
- Mastrototaro F., Tursi A., Matarrese A., 2001 – Un mare di coralli in Mar Ionio. *Biol. Mar. Medit.*: 112.
- McArdle, B.H., Anderson, M.J. (2004). Variance heterogeneity, transformations and models of species abundance: a cautionary tale. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61: 1294-1302.
- McArdle, B.H., Anderson, M.J., (2001). Fitting multivariate models to community data: A comment on distance-based redundancy analysis. *Ecology* 82, 290-297.
- Micheli, F., Levin, N., Giakoumi, S., Katsanevakis, S., Abdulla, A., Coll, M., Fraschetti, S., Kark, S., Koutsoubas, D., Mackelworth, P., Maiorano, L., Possingham, H.P. (2013). Setting Priorities for Regional Conservation Planning in the Mediterranean Sea. *PLoS ONE*, 8 (4), doi: 10.1371/journal.pone.0059038.
- Miller, M. & A. Falace (2000) - Evaluation methods for trophic resources factor: nutrients, primary production and associated assemblages. pages 95–127 in W. Seaman, ed. Artificial reefs evaluation with application to natural marine habitats. CRC press LLC, Washington.

- Munar J., (1993). Els equinoderms. In: *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera* (eds. J.A. Alcover, E. Ballesteros & J.J. Fornós). *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 597-606. CSIC-Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Ospar Commission (2008b) - *Descriptions of habitats on the OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats* [online]. Agreement reference number: 2008-7. http://www.ospar.org/v_measures/browse.asp?menu=00530418000000_000000_000000
- Panetta P., Mastrototaro F., Costantino G., Pastorelli A., Ungaro N. (2011) - I molluschi dei substrati incoerenti nell'ambito del monitoraggio dei corpi idrici marino-costieri della regione Puglia. *Biol. Mar. Medit.* 272-273.
- Pansini M. & Pesce L.G., (1998). *Higginsia ciccaresi* sp. nov. (Porifera: Demospongiae) from a marine cave on the apulian coast (Mediterranean Sea). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 78: 1083-1091.
- Pansini M. & Pronzato R., (1973) Primi dati sul popolamento di Poriferi del coralligeno di Bogliasco. *Atti V Congr. S.I.B.M. (Nardò, Lecce, 17-20 Maggio 1973)*, 104-114.
- Parenzan P., (1969). Il fondo a *Cladophora prolifera* Kütz, nel Golfo di Taranto e possibilità di una valorizzazione economica. *Thal. Sal.*, III: 35-46.
- Parenzan P., (1983). Puglia marittima. Vol.2. *Congedo Editore, Galatina*: 1-688.
- Pearce B., Taylor J. E Seiderer L.J. (2007) - *Recoverability of Sabellaria spinulosa following aggregate extraction*. Aggregate Levy Sustainability Fund MAL0027. Marine Ecological Surveys Limited, Bath, 87 pp. ISBN 978-0-9506920-1-2.
- Pearse A., (1950). Notes on the inhabitants of certain sponges at Bimini. *Ecology*, 31: 140-151.
- Peirano A. & Sassarini M., (1992). Analisi delle caratteristiche distributive di alcune facies di substrato duro dei fondali delle Cinque Terre (Mar Ligure). *Oebalia*, 17 (2) (suppl.), 523-528.
- Pérès J. & Picard J., (1956). Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée Nord-Orientale. *Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso, Fascicule III*, 214-291. Masson et Cie, éditeurs. Paris. Only available in Hard Copy.
- Pérès J.M. & Picard J., (1964). Nouveau Manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume Fac. Sci. Marseille*, 31 (47): 5-137.
- Peres J.M., Picard J. (1964) - Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée – *Rec.Trav.Stat. mar. Endoume* 5-122.
- Peres J.M., Picard J., 1964 – Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Tr Stat Mar Endoume. Bul.* 31: 3-137.
- Perez T., (2000). Mortalité massive d'invertébrés marins: Un événement sans précédent en Méditerranée nord-occidentale. *C R Acad Sci Paris III* 323:853–865.
- Petrillo A.F. (2007) - *Aree costiere: attuali e future criticità*. GEOLOGI e TERRITORIO Periodico dell'Ordine dei Geologi della Puglia n. 3-4/2007, pp. 117-130.
- Pomponi S., (1979 a). Ultrastructure and cytochemistry of the etching area of boring sponges. In C. Levi and N. Boury-Esnault (eds.). *Biologie des Spongiaires. Coll. Int. Cent. Nat. Rech. Sci. Paris*, 291: 317-323.
- Pomponi S., (1979 b). Ultrastructure of cells associated with excavation of calcium carbonate substrates by boring sponges. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 59: 777-784.
- Pomponi S., (1979 c). Cytochemical studies of acid phosphatase in etching cells of boring sponges. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 59: 785-789.
- Ponti M., Colosio F., Tumedei M. & Abbiati M., (2005). Popolamenti epibentonici delle teggine Chioggia. *Atti del 1° Convegno Subacquea & Ambiente: le Teggine di Chioggia, 17-18 settembre 2005*.
- Ponti M., Fava F. & Abbiati M., (2008). Spatial-temporal variability of epibenthic assemblages on rocky outcrops in the northern Adriatic continental shelf. *ECSA 44 LONDON, ENGLAND 22nd-24th April 2009*.
- Ponti M., Fava F. & Abbiati M., (2011). Spatial-temporal variability of epibenthic assemblages on subtidal biogenic reefs in the northern Adriatic Sea. *Mar Biol* 158, 1447–1459.

- Ponti M., Tumedei M., Colosio F. & Abbiati M., (2006). Benthic assemblages distribution on the hard bottoms (Tegnue) out of Chioggia (Venice). *Biol. Mar. Medit.* 13, 625-628.
- Pronzato R., Rizzello R., Dessy E., Corriero G., Scalera Liaci L., (1996). Distribuzione e pesca di *Spongia officinalis* lungo il litorale ionico pugliese. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 60-61: 79-89.
- Pulitzer-Finali G., (1983). A collection of Mediterranean Demospongiae (Porifera) with, in appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the Mediterranean Sea. *Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova*, 84: 445-621.
- Ramos A.A., (1991). Ascidijs litorales del Mediterráneo ibérico. Faunística, ecología y biogeografía. *Tesis Doctoral. Universidad de Alicante*. 405 pp.
- Remia A., Taviani M., 2005 – Shallow-buried Pleistocene *Madrepora*-dominated corals mounds on a muddy continental slope, Tuscan Archipelago, NE Tyrrhenian Sea. *Facies*, 50: 419-425.
- Ros J., I. Olivella & J.M. Gili (eds.), (1984). Els sistemes naturals de les Illes Medes. Arxius Secció Ciències, 73. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 828 pp.
- Salomidi M., Smith C., Katsanevakis S., Panayotidis P. & Papathanassiou V., (2009). Some Observations on the structure and distribution of several Gorgonian Assemblages in the Eastern Mediterranean Sea. *1st Mediterranean symposium on coralligenous conservation and other calcareous bio-concretions of the Mediterranean Sea. Tabarka, Tunisia 15-16 January 2009*.
- Sarà M. & Melone N., (1963). Poriferi di acque superficiali del litorale pugliese presso Bari. *Pontificio Istituto Superiore di Scienze e Lettere S. Chiara. Estr. dagli Annali*, XIII: 1-28.
- Sarà M., (1961). La fauna di Poriferi delle grotte delle Isole Tremiti. Studio ecologico e sistematico. *Estr. Arch. Zool. Ital.*, 46: 1-59.
- Sarà M., (1964). Poriferi di acque superficiali (0-3m) del litorale italiano. *Ann. Pont. Ist. Sup. Sci. Let. "S. Chiara"*, 14: 299-317.
- Sarà M., (1966). Studio quantitativo della distribuzione dei poriferi in ambienti superficiali della riviera ligure di levante. *Arch. Ocean. Limnol.*, 14: 365-374.
- Sarà M., (1968). Research on benthic fauna of Southern Adriatic Italian coast. *Final Scientific Report. O. N. R. Washington*, pp. 1-53.
- Sarà M., (1969). Specie nuove di Demospongie provenienti dal coralligeno pugliese. *Estr. Bol. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, XXXVII (255): 89- 96.
- Sarà M., (1972). Un biotopo da proteggere: il coralligeno Pugliese. In: *Atti del I simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura (1971)*. Cacucci Editore, Bari: 145-151.
- Sarà M., (1973). Sponge population of the Apulian coralligenous formations. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 21: 613-615.
- Sarà M., (1999). Il ruolo dei Poriferi nella biodiversità, struttura e dinamica del coralligeno nel Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.* (1999), 6 (1): 144-150.
- Sartoretto, S. (1996). Vitesse de croissance et bioérosion des concrétionnements "coralligènes" de Méditerranée nord-occidentale. Rapport avec les variations Holocènes du niveau marin. *Thèse Doctorat d'Écologie, Université d'Aix-Marseille*, II. 194 pp.
- Scalera Liaci L. & Corriero G., (1993). Distribution of sponge fauna from the Mar Piccolo and Mar Grande (Taranto, Ionian Sea). *Biol. Mar., Suppl. Not.S.I.B.M.*, 1:317-318.
- Scalera Liaci L., Sciscioli M. & Fiordiponti F., (1976). Distribuzione dei poriferi nel Mar Piccolo di Taranto. *Oebalia*, II, 1: 3-19.
- Schäfer W. (1972) - *Ecology and Palaeoecology of Marine Environments*. Translation of *Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee*. University of Chicago Press, Chicago, 568 pp.
- Taviani M., 2002 – The Mediterranean benthos from late Miocene up to present: ten million years of dramatic and geologic vicissitudes. *Biol. Mar. Medit.* 9:445-463

- Taviani M., Freiwald A., Zibrowius H., 2005 – Deep coral growth in the Mediterranean Sea: an overview. In: Freiwald A. and J. M. Roberts: Cold-water Corals and Ecosystems. Springer-Verlag: 137-156.
- Taviani M., Remia A., Corselli C., Freiwald A., Malinverno E., Mastrototaro., Savini A., Tursi A., 2005 - First geo-marine survey of living cold water *Lophelia* reefs in the Ionian Sea (Mediterranean basin). *Facies*, 50: 409-417.
- Teixidó N., Garrabou J. & Harmelin J., (2009). Demographic dynamics over long-term period of the coralligenous communities in the NW Mediterranean Sea. Oral communication. *First Symposium on Coralligenous conservation and other calcareous bio-concretions*. United Nations Environment Programme. Mediterranean Action Plan. Tabarka, Tunis
- Tortonese E., (1965). Fauna d'Italia. Echinodermata. Calderini. Bologna. 422 pp.
- True M.A., (1970). Étude quantitative de quatre peuplements sciaphiles sur substrat rocheux dans la région marseillaise. *Bulletin Institut Océanographique Monaco*, 69 (1401): 1-48.
- Tunesi L., Diviacco G., and Mo G., 2001- Observation by submersible on the biocenosis of the deep-sea corals off Portofino Promontory (NW Mediterranean Sea). In: Willison J. H. M., Hall J., Gass S. F., Kenchington E. L. R., Butler M., Doherty P. (Eds). *Proceeding of the First International Symposium on Deep-Sea Corals*. Ecology Action Centre Nova Scotia Museum, Halifax: 76-85.
- Tursi A, Mastrototaro F, Matarrese A, Maiorano P, D'Onghia G (2004) Biodiversity of the white coral reefs in the Ionian Sea (Central Mediterranean). *Chem Ecol* 20(1): 107-116.
- Tursi A., Mastrototaro F., Matarrese A., Maiorano P., D'onghia G., 2004 - Biodiversity of the white coral reefs in the Ionian Sea (Central Mediterranean). *Chemistry and Ecology*, 20 (Supp. 1): 107-116.
- Vacelet J., (1959) Répartition general des éponges et systématique des éponges cornées de la region de Marseille et de quelque stations méditerranéennes. *Rec Trav St mar Endoume* 16 (26): 39-101.
- Virgilio M., Airoidi L. & Abbiati M., (2006). Spatial and temporal variations of assemblages in a Mediterranean coralligenous reef and relationships with surface orientation. *Coral Reefs*, 25, 265-272.
- Volvelle J., (1965) - Le tube de *Sabellaria alveolata* (L.). annélide Polychète *Hermellidae* et son ciment. Etude écologique, expérimentale, histologique et histochimique. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 106: 1-187.
- Volz P., (1939). Die bohrschwämme (Clioniden) der Adria. *Thalassia*, 3 (2): 3-64.
- Wilson D.P., (1968a) - Long term effects of low concentrations of an oil-spill remover ('detergent'): studies with the larvae of *Sabellaria spinulosa*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 48: 177-182.
- Wilson D.P., (1970) - The larvae of *Sabellaria spinulosa* and their settlement behaviour. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 50: 33-52.
- Wilson D.P., (1971) - *Sabellaria* colonies at Duckpool, north Cornwall, 1961-1970. *J. Mar. biol. Assoc. U. K.*, 51: 509-580.
- Wilson D.P., (1974) - *Sabellaria* colonies at Duckpool, north Cornwall, 1971-72, with a note for May 1973. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 54: 393-436.
- Zabala M., 1984. Briozous de les illes Medes. In: *Els sistemes naturals de les Illes Medes* (Ros J., Olivella I. & Gili J.M. eds.) *Arxius Secció Ciències*, 73: 537-562. IEC. Barcelona.
- Zibrowius H., 1980 – Les Scléactiniaires de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental. *Mém. Inst. Océanogr. Monaco*, 11: 1-284.
- Zibrowius H., Taviani M., 2005 – Remarkable sessile fauna associated with deep coral and other calcareous substrates in the Strait of Sicily, Mediterranean Sea. In: Freiwald A. and J. M. Roberts: cold-water. Coral and Ecosystem. Springer-Verlag: 807-819.

STUDI A CARATTERE REGIONALE

REGIONE PUGLIA “Studi per la redazione del Piano Regionale delle Coste” – 2007.

FOTO DI COPERTINA: *Frine Cardone*

GRAFICA: *Daniela Potenza*